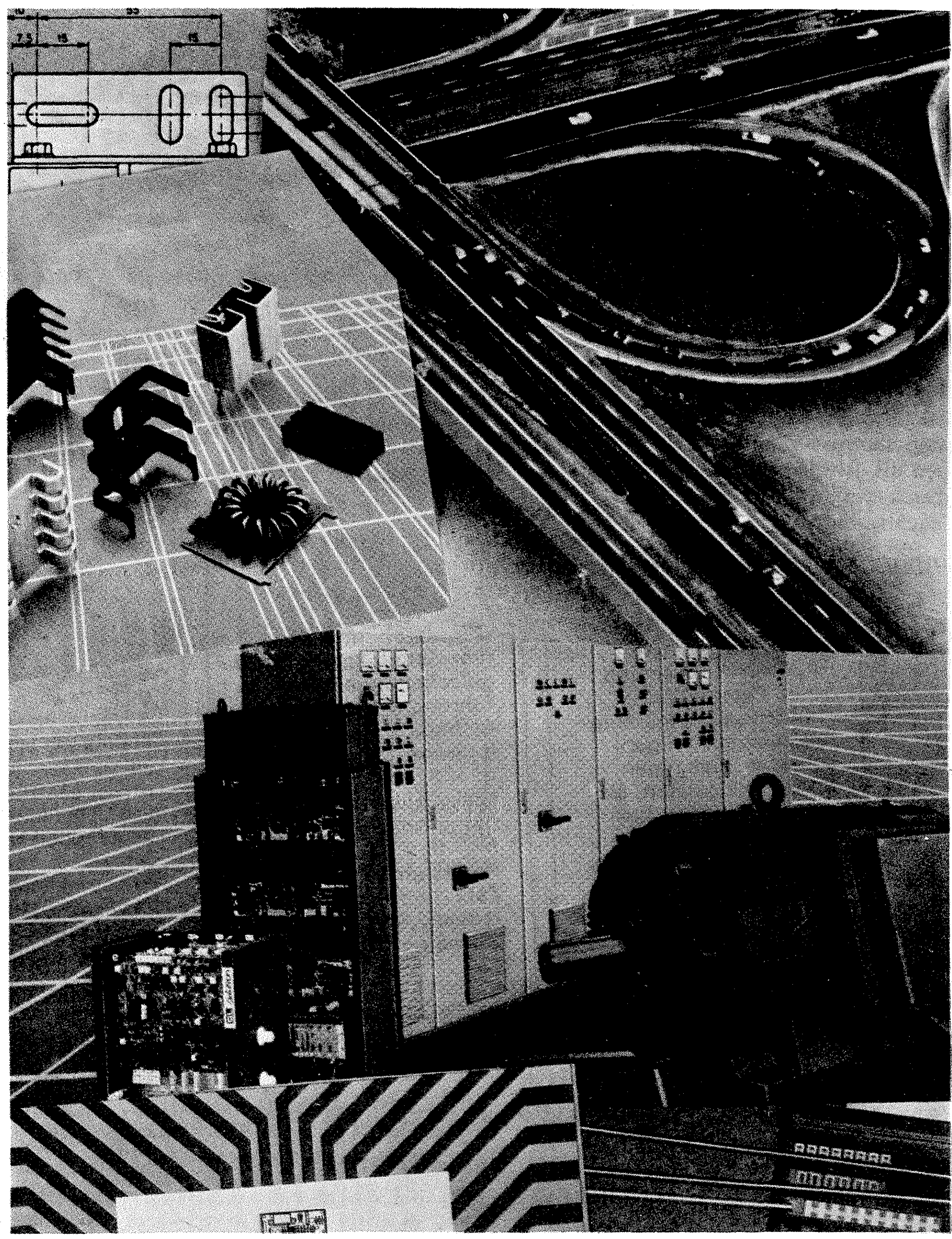
Tehnium

ANUL XXII — NR. 265 **12/1992**



SUMAR

REVISTĂ LUNARĂ PENTRU CONSTRUCTORII AMATORI

ADRESA REDACŢIEI: „TEHNIUM", BUCUREŞTI, PIAŢA PRESEI LIBERE NR. 1, COD 79784, OF. P.T.T.R. 33, SECTORUL 1, TELEFON:618 35 66—617 60 10/2059

PREŢUL 75 LEI

Cu ocazia Crăciunului şi a Anului Nou 1993 colectivul de redacţie al revistei TEHNIUM urează tuturor colaboratorilor şi cititorilor săi, sărbători fericite şi un călduros

LA MULŢI ANI !

PROIECTARE ASISTATĂ DE CALCULATOR

Dr. ing. Radu IONESCU ŞERBAN

(URMARE DIN NR. TRECUT)

În final, completarea valorilor admitanţelor întregului circuit cu cele ale parametrilor admitanţă echivalenţi daţi de relaţiile (5.24) este asigurată de instrucţiunile cuprinse în lista 5.20.

5.8.2 **Exemplu (S)**

Radioamatorii interesaţi în practica aparaturii lucrînd în domeniul microundelor, sper că vor găsi interesant exemplul pe care îl comentăm în acest subcapitol. Vom analiza performanţele unui amplificator realizat în tehnică microstrip, după schema din figura 5.33. Cerinţa care a stat la baza proiectării sale a fost cît se poate de „simplă" şi anume, ca avînd la dispoziţie un tranzistor bipolar de foarte înaltă frecvenţă ai cărui parametri de repartiţie se cunosc din catalogul fabricantului, să se asigure în jurul frecvenţei de 4,3 GHz o amplificare cît mai mare.

Cele mai apropiate frecvenţe de 4,3 GHz, precum şi valorile corespunzătoare ale parametrilor de repartiţie în conexiunea emitor-comun (R = 50 Ω) sînt trecute în tabelul 5.4.

În principiu, în situaţiile cînd modulul lui s_{12} este foarte mic (reacţie internă redusă), pentru maximizarea amplificării de putere, trebuie ca neapărat coeficientul de reflexie al sursei de semnal raportată la baza tranzistorului şi cel al sarcinei raportată la colector să fie egal cu conjugatul complex al parametrului s_{11}, respectiv s_{22}. Aceste condiţii pot sta la baza alegerii lungimilor electrice ale liniilor de transmisiune imprimate V_1 şi V_2, respectiv V_3 şi V_4, conducînd la expresia amplificării maxime (5.25).

În cazul nostru, la 4,3 GHz, A_p (max) = 10,45 dB.

Din examinarea rezultatelor conţinute în lista exemplu 5.10, dar mai ales din tabelul 5.5, se observă că dimensionarea circuitelor de adaptare cu linii a fost corectă. Dar, cu toate că cerinţa iniţială referitoare la amplificarea de putere a fost îndeplinită, totuşi simplitatea structurii alese are ca efect negativ adaptări proaste la porturile de intrare şi ieşire (nodurile 1,2 şi 5,2), iar pentru

Lista exemplu 5.10 (figura 5.33)

```
ANALIZA CIRCUITELOR LINIARE
 IN REGIM SINUSOIDAL

* MODELE: RLCUVDIETFOYS

* NUMARUL DE NODURI: 7

* ELEMENTE: VS

* ELEMENTE V: 4

NR  Z(Ohm)    L(m)  K     A(dB/m)
              A1,A2 E1,E2
V1  50       .0036 0.38 2.34
               1 ,2  6 ,2
V2  50       .0026 0.38 2.34
               1 ,2  3 ,2
V3  50       .0026 0.38 2.34
               4 ,2  5 ,2
V4  50       .008  0.38 2.34
               5 ,2  7 ,2

* ELEMENTE S: 1

NR      VAL.(PH=grd)       Z(Ohm)
                        A1,E1,A2,E2
S1                          50
                        3 ,2 ,4 ,2

       F= 4000 MHz
   S11=0.548   PHS11=173
   S12=.049    PHS12=24
   S21=1.665   PHS21=29
   S22=0.816   PHS22=-71

       F= 4300 MHz
   S11=0.539   PHS11=169.1
   S12=.052    PHS12=23.7
   S21=1.569   PHS21=23.6
   S22=0.829   PHS22=-74.9

       F= 5000 MHz
   S11=0.518   PHS11=160
   S12=.058    PHS12=23
   S21=1.346   PHS21=11
   S22=0.86    PHS22=-84

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): A

* NODURI DE INTRARE: 1, 2

* NODURI DE IESIRE: 5, 2

* Rg (kOhm): .05

* Rs (kOhm): .05

* BALEIERE (D/N): N

* FRECVENTA (MHz): 4300

* PARAMETRU (Y/U/P/I/E/T/F): Y

G11= 1.1176E+01 G12=-3.1620E+00
G21=-9.5318E+01 G22= 2.9429E+01
B11=-1.0270E+00 B12= 1.7237E+00
B21= 5.2175E+01 B22=-4.2059E+00
S11=5.4321E-01 PHS11= -32.18 grd
S12=1.0804E-01 PHS12= -34.94 grd
S21=3.2598E+00 PHS21= -35.04 grd
S22=1.5302E-01 PHS22=-118.87 grd

* PARAMETRU (Y/U/P/I/E/T/F):

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): R

* BALEIERE (D/N): D

* Fmin (MHz): 4000

* Fmax (MHz): 5000

* Fpas (MHz): 250

* PARAMETRU (YUPIET): PIE

        F= 4000 MHz
Ap=5.71 dB         S= 1.3038E+00
Gi= 9.5883E+00   Bi=-6.7710E+00
Ri= 6.9590E-02   Xi= 4.9143E-02
RF=4.0917E-01    (-7.76 dB)
PH=  45.93 grd
Ge= 1.5090E+01   Be=-5.1308E+01
Re= 5.2757E-03   Xe= 1.7939E-02
RF=8.2920E-01    (-1.63 dB)
PH= 140.16 grd
```

Lista 5.19

```
9005 DIM S(Z(11),80)
9010 PRINT "NR";TAB 7;"VAL.(PH=g
rd)";TAB 24;"Z(Ohm)": PRINT TAB
21;"A1,E1,A2,E2": RETURN
9020 PRINT "S";K;TAB 24;: INPUT
S(K,80): PRINT S(K,80): LET S(K,
80)=1000./S(K,80): PRINT TAB 21;
: INPUT S(K,52): PRINT S(K,52);T
AB 23;",";: INPUT S(K,53): PRINT
 S(K,53);TAB 26;",";: INPUT S(K,
54): PRINT S(K,54);TAB 29;",";:
INPUT S(K,55): PRINT S(K,55)
9022 LET S(K,10)=0
9024 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";: INPUT S(K,1): PRINT INVERSE
1;S(K,1);" ";F$: LET P=0: LET Q=
0: GO SUB 9026: GO TO 9044
9026 PRINT TAB 5;"S11=";: INPUT
S(K,P+56): PRINT S(K,P+56),"PHS1
1=";: INPUT S(K,P+57): PRINT S(K
,P+57): LET S(K,P+57)=PI*S(K,P+5
7)/180: PRINT TAB 5;"S12=";: INP
UT S(K,P+58): PRINT S(K,P+58),"P
HS12=";: INPUT S(K,P+59): PRINT
S(K,P+59): LET S(K,P+59)=PI*S(K,
P+59)/180
9028 PRINT TAB 5;"S21=";: INPUT
S(K,P+60): PRINT S(K,P+60),"PHS2
1=";: INPUT S(K,P+61): PRINT S(K
,P+61): LET S(K,P+61)=PI*S(K,P+6
1)/180: PRINT TAB 5;"S22=";: INP
UT S(K,P+62): PRINT S(K,P+62),"P
HS22=";: INPUT S(K,P+63): PRINT
S(K,P+63): LET S(K,P+63)=PI*S(K,
P+63)/180: PRINT
9030 LET RA=1+S(K,P+62)*COS S(K,
P+63)-S(K,P+56)*COS S(K,P+57)*(1
+S(K,P+62)*COS S(K,P+63))+S(K,P+
56)*SIN S(K,P+57)*S(K,P+62)*SIN
S(K,P+63)+S(K,P+58)*COS S(K,P+59
)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)-S(K,P+
58)*SIN S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61): LET IB=S(K,P+62)*SIN
S(K,P+63)*(1-S(K,P+56)*COS S(K,P
+57))-S(K,P+56)*SIN S(K,P+57)*(1
+S(K,P+62)*COS S(K,P+63))+S(K,P+
58)*COS S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61)+S(K,P+58)*SIN S(K,P+59
)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)
9032 LET RC=1+S(K,P+62)*COS S(K,
P+63)+S(K,P+56)*COS S(K,P+57)*(1
+S(K,P+62)*COS S(K,P+63))-S(K,P+
56)*SIN S(K,P+57)*S(K,P+62)*SIN
S(K,P+63)-S(K,P+58)*COS S(K,P+59
)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)+S(K,P+
58)*SIN S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61): LET ID=S(K,P+62)*SIN
S(K,P+63)*(1+S(K,P+56)*COS S(K,P
+57))+S(K,P+56)*SIN S(K,P+57)*(1
+S(K,P+62)*COS S(K,P+63))-S(K,P+
58)*COS S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61)-S(K,P+58)*SIN S(K,P+59
)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)
9034 GO SUB 8210: LET S(K,Q+2)=S
(K,80)*RR: LET S(K,Q+3)=S(K,80)*
II
9036 LET RA=-2*S(K,P+58)*COS S(K
,P+59): LET IB=-2*S(K,P+58)*SIN
S(K,P+59): GO SUB 8210: LET S(K,
Q+4)=S(K,80)*RR: LET S(K,Q+5)=S(
K,80)*II
9038 LET RA=-2*S(K,P+60)*COS S(K
,P+61): LET IB=-2*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61): GO SUB 8210: LET S(K,
Q+6)=S(K,80)*RR: LET S(K,Q+7)=S(
```

```
        F= 4250 MHz
Ap=10.47 dB         S= 1.1603E+00
Gi= 6.0223E+00      Bi= 3.3103E+00
Ri= 1.2752E-01      Xi=-7.0094E-02
RF=5.4759E-01       (-5.23 dB)
PH= -20.57 grd
Ge= 2.0591E+01      Be=-1.2827E+00
Re= 4.8377E-02      Xe= 3.0136E-03
RF=3.4776E-02       (-29.17 dB)
PH= 116.55 grd

        F= 4500 MHz
Ap=8.09 dB          S= 1.0733E+00
Gi= 8.4232E+00      Bi= 1.0335E+01
Ri= 4.7386E-02      Xi=-5.8140E-02
RF=5.1312E-01       (-5.8 dB)
PH= -61.74 grd
Ge= 3.2253E+01      Be= 3.2862E+01
Re= 1.5212E-02      Xe=-1.5499E-02
RF=5.6818E-01       (-4.91 dB)
PH=-142.61 grd

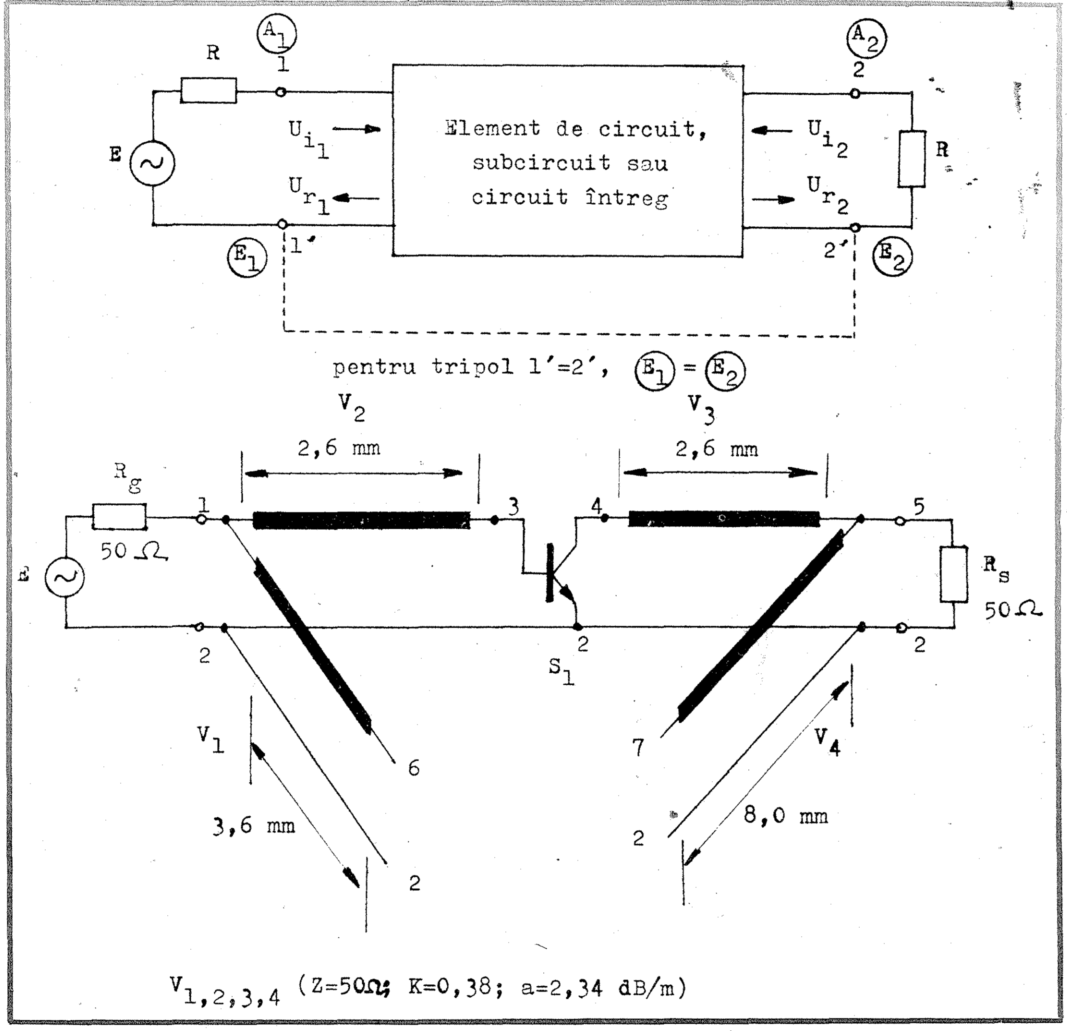
        F= 4750 MHz
Ap=5.35 dB          S= 1.0064E+00
Gi= 9.5598E+00      Bi= 1.4397E+01
Ri= 3.2008E-02      Xi=-4.8204E-02
RF=5.4089E-01       (-5.34 dB)
PH= -80.02 grd
Ge= 5.7024E+01      Be= 6.4384E+01
Re= 7.7090E-03      Xe=-8.7040E-03
RF=7.3983E-01       (-2.62 dB)
PH=-159.79 grd

        F= 5000 MHz
Ap=3.01 dB          S= 9.5579E-01
Gi= 9.6306E+00      Bi= 1.8555E+01
Ri= 2.2036E-02      Xi=-4.2456E-02
RF=6.0799E-01       (-4.32 dB)
PH= -92.86 grd
Ge= 1.1268E+02      Be= 8.8921E+01
Re= 5.4689E-03      Xe=-4.3157E-03
RF=8.0414E-01       (-1.89 dB)
PH=-170.02 grd

* CONTINUARE (C/P/A/R/S): S
```

$$y_i = y_o = \frac{ch(\gamma 1)}{Z \cdot sh(\gamma 1)} \qquad (5.21)$$

$$y_r = y_f = -\frac{1}{Z \cdot sh(\gamma 1)}$$



Lista 5.20

```
3055 FOR I=1 TO Z(11): LET G=S(I
,28)+F2*(S(I,29)+F2*S(I,30)): LE
T B=S(I,31)+F2*(S(I,32)+F2*S(I,3
3)): LET L=S(I,52): LET M=S(I,53
): LET J=L: LET K=M: GO SUB 485
3060 LET G=S(I,34)+F2*(S(I,35)+F
2*S(I,36)): LET B=S(I,37)+F2*(S(
I,38)+F2*S(I,39)): LET J=S(I,54)
: LET K=S(I,55): GO SUB 485
3065 LET G=S(I,46)+F2*(S(I,47)+F
2*S(I,48)): LET B=S(I,49)+F2*(S(
I,50)+F2*S(I,51)): LET L=J: LET
M=K: GO SUB 485
3070 LET G=S(I,40)+F2*(S(I,41)+F
2*S(I,42)): LET B=S(I,43)+F2*(S(
I,44)+F2*S(I,45)): LET J=S(I,52)
: LET K=S(I,53): GO SUB 485: NEX
T I
```

```
K,80)*II
9040 LET RA=1-S(K,P+62)*COS S(K,
P+63)+S(K,P+56)*COS S(K,P+57)*(1
-S(K,P+62)*COS S(K,P+63))+S(K,P+
56)*SIN S(K,P+57)*S(K,P+62)*SIN
S(K,P+63)+S(K,P+58)*COS S(K,P+59
)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)-S(K,P+
58)*SIN S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
S(K,P+61): LET IB=-S(K,P+62)*SIN
 S(K,P+63)*(1+S(K,P+56)*COS S(K,
P+57))+S(K,P+56)*SIN S(K,P+57)*(
1-S(K,P+62)*COS S(K,P+63))+S(K,P
+58)*COS S(K,P+59)*S(K,P+60)*SIN
 S(K,P+61)+S(K,P+58)*SIN S(K,P+5
9)*S(K,P+60)*COS S(K,P+61)
9042 GO SUB 8210: LET S(K,Q+8)=S
(K,80)*RR: LET S(K,Q+9)=S(K,80)*
II: RETURN
9044 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";: INPUT S(K,10): PRINT INVERSE
 1;S(K,10);" ";F$: IF S(K,10)<>0
 THEN GO TO 9048
9046 FOR P=28 TO 49 STEP 3: LET
S(K,P)=S(K,(P-22)/3): LET S(K,P+
1)=0: LET S(K,P+2)=0: NEXT P: RE
TURN
9048 LET P=8: LET Q=9: GO SUB 90
26
9050 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";: INPUT S(K,19): PRINT INVERSE
 1;S(K,19);" ";F$: LET P=16: LET
 Q=18: GO SUB 9026
9052 FOR P=1 TO 8: LET V1=(S(K,1
0+P)-S(K,1+P))/(S(K,10)-S(K,1)):
 LET V2=(S(K,19+P)-S(K,10+P))/(S
(K,19)-S(K,10))
9054 LET S(K,27+3*P)=(V2-V1)/(S(
K,19)-S(K,1)): LET S(K,25+3*P)=S
(K,1+P)-V1*S(K,1)+S(K,27+3*P)*S(
K,1)*S(K,10): LET S(K,26+3*P)=V1
-S(K,27+3*P)*(S(K,1)+S(K,10)): N
EXT P: RETURN
9130 PRINT "S";I;TAB 24;1000./S(
I,80): PRINT TAB 21;S(I,52);TAB
23;",";S(I,53);TAB 26;",";S(I,54
);TAB 29;",";S(I,55)
9132 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";S(I,1);" ";F$: LET K=0: GO SUB
 9134: GO TO 9136
9134 PRINT TAB 5;"S11=";S(I,K+56
),"PHS11=";S(I,K+57)*180/PI: PRI
NT TAB 5;"S12=";S(I,K+58),"PHS12
=";S(I,K+59)*180/PI: PRINT TAB 5
;"S21=";S(I,K+60),"PHS21=";S(I,K
+61)*180/PI: PRINT TAB 5;"S22=";
S(I,K+62),"PHS22=";S(I,K+63)*180
/PI: PRINT : RETURN
9136 IF S(I,10)=0 THEN RETURN
9138 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";S(I,10);" ";F$: LET K=8: GO SU
B 9134
9140 PRINT TAB 8; INVERSE 1;"F=
";S(I,19);" ";F$: LET K=16: GO S
UB 9134: RETURN
```

frecvențe depășind 4,5 GHz, etajul este potențial instabil.

5.9.1 **Cuplor direcțional (D)**

Ultimul model cu care completăm biblioteca programului de analiză a răspunsului circuitelor liniare la semnale sinusoidale este cel al unei componente familiare mai ales pasionaților de montaje care funcționează la frecvențe foarte înalte. Este vorba despre **cuplorul direcțional** în varianta simetrică. Acei care sînt la prima întîlnire cu noțiunea de cuplor direcțional, trebuie să știe că acesta este în principiu un dispozitiv reciproc cu patru porți avînd proprietatea că semnalul exterior aplicat unei porți se regăsește la celelalte trei (ieșiri) în proporții dependente de parametrii constructivi ai cuplorului, de frecvență, precum și de valorile impedanțelor care închid porțile.

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

INDICATORUL DE ACORD

Ing. ȘERBAN NAICU

La întrebările mai multor cititori ai revistei noastre „ce este ochiul magic“ și „ce utilitate are el într-un radioreceptor“ încercăm, în rîndurile de mai jos să schițăm un răspuns.

Se știe din teoria radioreceptorului (RR) superheterodină că dacă purtătoarea semnalului recepționat nu coincide cu frecvența mijlocie a benzii de trecere a RR, va rezulta o amplificare inegală a frecvențelor benzilor laterale. Și astfel, la detecție se vor produce distorsiuni, mai puternice la tonurile înalte. De aici rezultă necesitatea ca acordul RR să se facă corect. Cum?

La RR care nu posedă etajul CAA (control automat al amplificării), acordul corect se face pentru volum maxim. La receptoarele radio dotate cu CAA se constată că, pe o anumită plajă a acordului, intensitatea audiției se menține constantă. Și atunci acordul optim se încearcă să se realizeze printr-o recepție cu minimum de distorsiuni, apreciere foarte subiectivă. De aici apare necesitatea ca RR să fie prevăzut cu un dispozitiv care să indice cu precizie cînd s-a realizat acordul optim.

Acest dispozitiv se poate baza pe proprietatea că tensiunea semnalului de la detecție este maximă (chiar la RR dotate cu CAA) în momentul în care frecvența purtătoare coincide cu frecvența mijlocie a curbei de selectivitate. Dispozitivul trebuie să dea o indicație vizuală asupra unei mărimi electrice.

La începuturile dezvoltării RR superheterodină acest dispozitiv consta dintr-un **instrument indicator de curent continuu** (un miliampermetru). Acesta se monta în circuitul anodic al tubului amplificator de FI (frecvență intermediară). Se realiza un montaj în punte, miliampermetrul fiind conectat într-o diagonală a punții, iar în cealaltă diagonală a punții făcîndu-se alimentarea cu tensiune continuă. Prin instrument va circula un curent cu atît mai mare cu cît tensiunea semnalului aplicat la detecție va fi mai mare.

Ulterior s-a utilizat în acest scop **un tub cu descărcare în gaz rarefiat,** care conținea un catod rece, un anod principal și un anod auxiliar de aprindere.

Întrucît nici acest al doilea sistem nu s-a dovedit extrem de sensibil, a apărut în anul 1937 și a căpătat ulterior o largă dezvoltare, fiind cel mai precis din tehnica RR cu tuburi **indicatorul de acord cu tub cu raze catodice și ecran fluorescent,** denumit și „ochi magic“.

În figura 1 este prezentat principiul constructiv al acestuia.

Se observă că indicatorul optic de acord este constituit din două structuri de electrozi și anume o triodă și indicatorul propriu-zis. Cele două structuri au catodul comun.

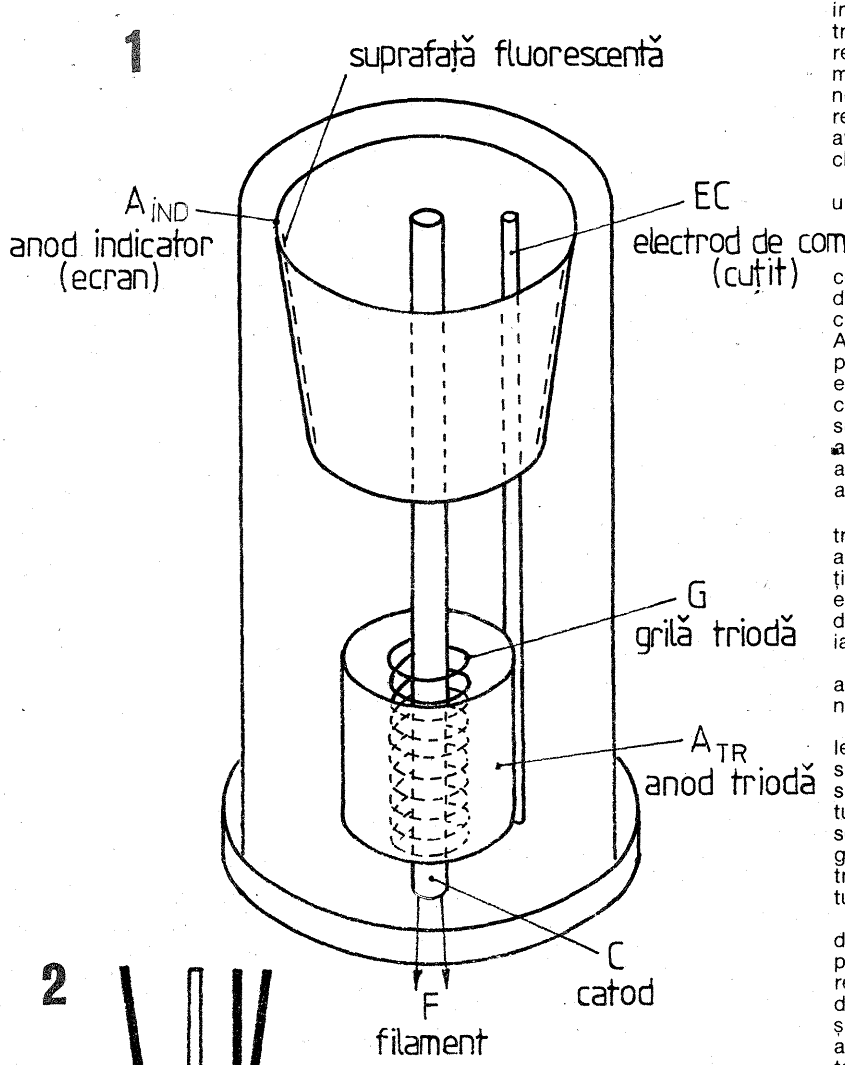
Indicatorul propriu-zis se compune dintr-un anod conic (ecran), a cărui suprafață interioară este acoperită cu o substanță care, bombardată de fluxul de electroni devine fluorescentă, un catod dispus în axul conului și un electrod de comandă (cuțit), realizat sub formă de unul, două sau patru bastoane.

În partea inferioară a tubului se află trioda. Se observă că cele două structuri au catodul comun, iar electrodul de comandă este legat la anodul triodei.

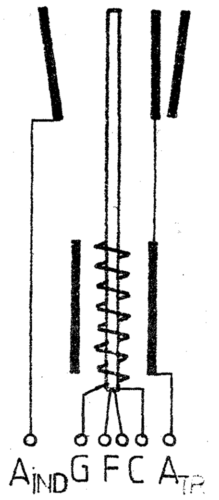
În figura 2 se prezintă o secțiune longitudinală prin tubul indicator.

Funcționarea tubului indicator de acord este următoarea: aplicînd între anod și catod un potențial suficient de mare, electronii emiși de catod vor bombarda suprafața inferioară a anodului pe care o fac să devină luminoasă (fluorescentă). Dacă electrodul de comandă (cuțitul) ar lipsi, suprafața anodului ar fi luminată în mod egal, iar traiectoria electronilor s-ar prezenta ca în figura 3a. Datorită prezenței electrodului de comandă, care se negativează acesta respingînd electronii, zona de anod din spatele său nu va fi bombardată de electroni, deci nu se va lumina. Va apare astfel o zonă întunecată mai mică (figura 3b) sau mai mare (figura 3c), cînd potențialul electrodului de comandă scade și mai mult comparativ cu cel al anodului (ecranului).

1



2



În figura 4 este prezentat simbolul grafic precum și schema de circuit.

Se observă că anodul indicatorului (ecranul) este legat direct la sursa de alimentare de +250 V, iar anodul triodei este conectat la aceasta printr-un rezistor de valoare mare (1,5 MΩ). Această conexiune face ca anodul triodei și electrodul de comandă să fie la un potențial mult inferior anodului tubului indicator, atunci cînd există prin triodă circulație de curent (deoarece apare o cădere de tensiune mare pe rezistență). Cînd nu există negativare pe grila triodei, deci curentul prin triodă e maxim, vom avea o regiune întunecată cu deschidere maximă în tubul indicator.

Dacă pe grila triodei se va aplica un potențial negativ, aceasta va începe să se blocheze, curentul anodic al triodei va scădea, deci și căderea de tensiune pe rezistență. Acest lucru face ca potențialul de pe anodul triodei, deci potențialul electrodului de comandă, să crească apropiindu-se de potențialul sursei de alimentare (egal cu cel al anodului tubului indicator). În acest fel scade regiunea întunecată a tubului.

Cînd tensiunea negativă pe grila triodei atinge potențialul de tăiere al tubului, trioda se va bloca, potențialele anodului triodei (deci și al electrodului de comandă) și al anodului tubului indicator devin egale, iar regiunea întunecată e minimă.

Cu un astfel de tub se realizează acordul optim cînd regiunea întunecată este minimă.

Avînd în vedere că grila triodei se leagă, în circuitul radioreceptorului superheterodină, la rezistența de sarcină a detecției, rezultă că efectuînd un acord cît mai corect, cu atît semnalul este mai puternic, deci grila de comandă mai negativată, trioda mai blocată, iar regiunea întunecată mai mică.

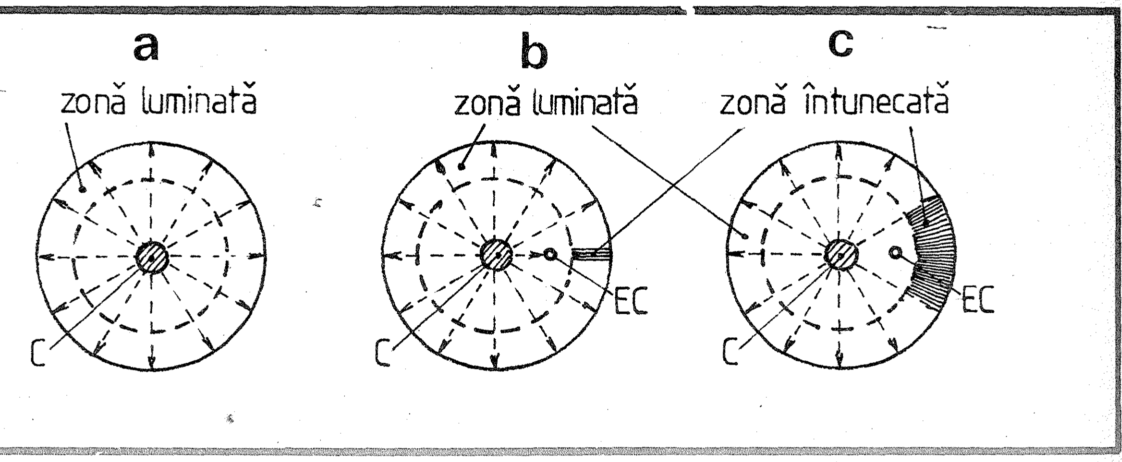
Tuburile indicatoare mai moderne sînt cu dublă sensibilitate, pentru a putea indica acordul corect atît pentru semnale mari (stații de emisie apropiate și puternice) cît și pentru semnale slabe. Simbolul acestui tip de indicator este prezentat în figura 5.

Tubul indicator conține două triode cu factori de amplificare diferiți, iar anodul fiecăreia este conectat la unul sau doi electrozi de comandă.

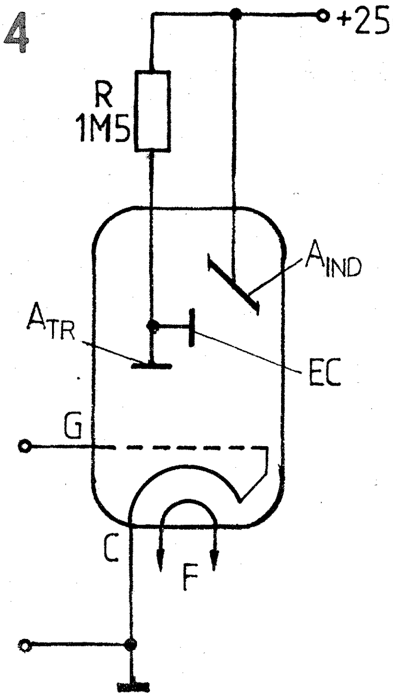
Pe ecranul fluorescent (anod) apar două tipuri de regiuni întunecate, prezentate în figura 6. Unele fiind date de electrozii de comandă ai triodei cu factor de amplificare mai mare, iar celelalte de electrozii de comandă ai triodei cu factor de amplificare mai mic.

La recepția unui semnal zonele

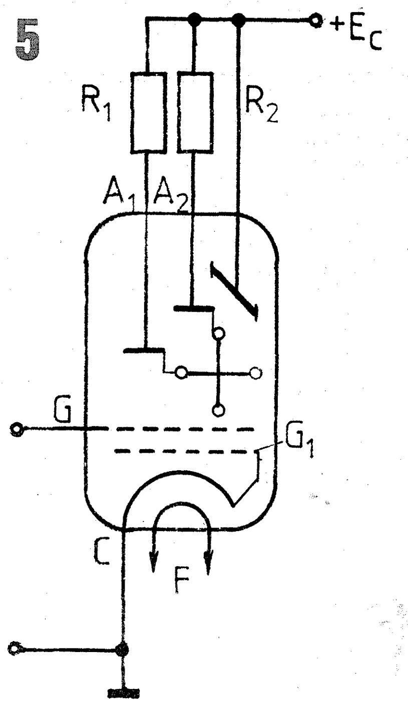
3



4



5



întunecate cu sensibilitate mare se închid complet, iar apoi acționează zonele cu sensibilitatea mai redusă, dacă semnalul este suficient de mare.

Dintre cele mai cunoscute tuburi indicatoare optice de acord enumerăm: EM84, utilizat în RR de tip Orizont S-620A, Tomis S-621A, Darclée S-622A, Darclée 2 S-621A, Darclée 3 S-643A, Carmen 4 S-691A, Darclée 4 S-641A, care are soclul prezentat în figura 7a precum și tubul indicator de acord cu dublă sensibilitate de tip EM34, utilizat în RR Eforie S-692A, Traviata S-692Ap cu soclul prezentat în figura 7b.

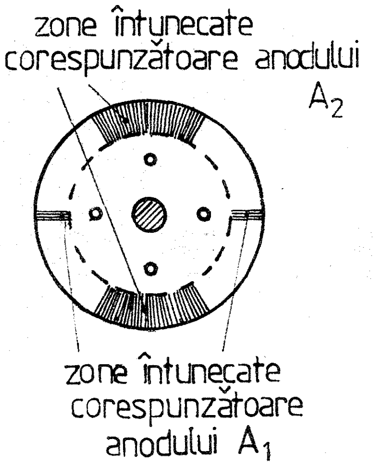
Bibliografie:

1) Aparate de radiorecepție — V. Nicolescu, A. Vlădescu, Editura Tehnică, București, 1959.

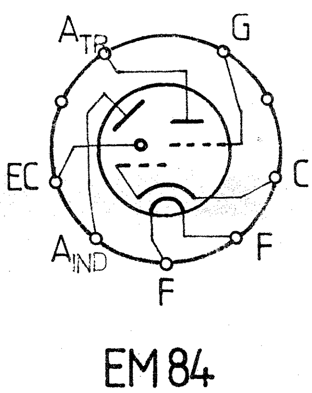
2) Tuburi electronice și dispozitive semiconductoare — Gh. Goga, C. Popescu ș.a., Editura Tehnică, București, 1964.

3) Catalog de tuburi electronice — C. Ionescu, A. Săvescu, Editura Tehnică, București, 1967.

6

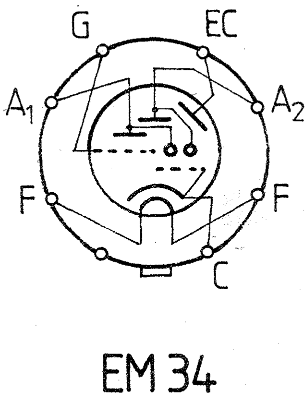


7 a



EM 84

b



EM 34

SIMPO '92

În frumosul și pitorescul oraș Deva, o dată cu Simpozionul Național al Radioamatorilor Români (SIMPO'92) s-a desfășurat și Campionatul Național de Creație Tehnică, manifestare tradițională, ajunsă la a XI-a ediție.

Participanții la simpozion, în număr de cca. două sute, veniți din aproape toate județele țării, au putut asculta o serie de referate despre noutăți în radioamatorism, despre traficul în Radio Pachet, au putut să-și procure documentație și componente noi, au realizat pe lîngă o întîlnire agreabilă, un util schimb de experiență.

Față de unele ediții anterioare, anul acesta la Campionatul Național de Creație Tehnică au fost mai puține lucrări. numărul mic de lucrări a fost parțial compensat de complexitatea acestora.

În general, s-a expus în concurs aparatură de emisie-recepție (transceivere) și aparatură de măsură, ceea ce reflectă atît nevoile actuale, cît și preocupările constructorilor amatori. Un juriu format din specialiști în electronică și radioamatorism (YO5BLA, YO3RU, YO5BBL, YO3FRK, YO7CKQ și YO8BAM), a verificat lucrările și a întocmit clasamentele.

La secțiunile „Aparatură pentru trafic în US și UUS" și „Aparatură de măsură", pe primele locuri (deci Campioni ai României pe 1992) s-au situat: YO5AT — Cuibuș Iosif — din Satu Mare și respectiv: YO7FPE — ing. Zaharescu Dorel — din Pitești. YO5AT a prezentat un „Transceiver pe US cu 6 benzi" ce lucrează în toate modurile de lucru și folosește filtre SSB de 9 MHz realizate în țară. De fapt YO5AT este un constructor bine cunoscut cititorilor revistei Tehnium, datorită articolelor publicate de-a lungul anilor.

În ceea ce privește pe YO7FPE, acesta a realizat un „Osciloscop cu bandă de 5 MHz", aparat performant și deosebit de util pentru dotarea radiocluburilor și laboratoarelor. Pe următoarele două locuri la cele două secțiuni, găsim de asemenea constructori cunoscuți, ca de exemplu: YO3RT — Răzor Traian (Transceiver US); YO9DIA — ing. Soare Dumitru (Transceiver — 100 W); YO3BZW — Radu Ion (Frecvențmetru 0—200 MHz) și YO3FRK — ing. Gheorghiu Dan (Sursă în comutație pentru repetoare).

Ca și la alte ediții, redacția Tehnium, dorind să sprijine în principal pe radioamatorii constructori mai tineri, a hotărît acordarea a 4 premii speciale, constînd din materiale și componente electronice.

Acestea au fost obținute de:

1. YO6CAS — Imbrea Gh. — Brașov, pentru „Transceiver A 412 — modificat";
2. YO8ROO — ing. Airoaiei Dan — „Antenă verticală pentru: 14, 21 și 28 MHz";
3. YO7FPE — ing. Zaharescu Dorel — Argeș, pentru „Osciloscop cu bandă de trecere de 5 MHz";
4. YO3FRK — ing. Gheorghiu Dan — București, pentru „Sursă în comutație pentru repetoare".

Federația a acordat și două premii speciale, constînd în cîte 25 000 lei, pentru YO2BBT — Stelian Tănăsescu și YO5KAS — Radioclubul Uzinelor Unirea din Cluj — care au realizat cîte un filtru diplexor necesar repetoarelor care se vor instala în Munții Semenic și Apuseni într-un viitor apropiat.

În revistă, vor fi publicate descrierile unora din lucrările prezentate la concurs.

Ing. V. CIOBĂNIȚA YO3APG
secretar general FRR

Pagini realizate în colaborare
cu MINISTERUL TINERETULUI și SPORTULUI

EMISIUNI SSB DE CALITATE

Ing. CLAUDIU IATAN

Este cunoscut din practică faptul că transceiverele construite după una și aceeași schema, la diferiți radioamatori, se comportă diferit privind calitatea semnalului SSB; la unii, semnalul este foarte bun și îndeplinește toate condițiile unei emisiuni SSB, la alții foarte rău, manifestat prin purtătoare, lărgime mare de bandă (splatere) etc.

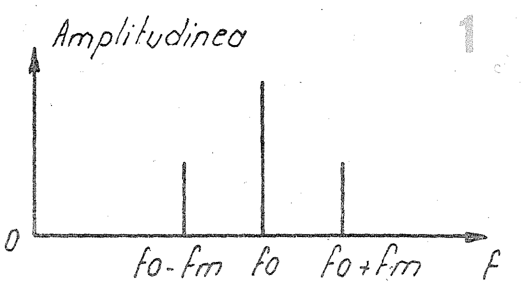
Rîndurile de față se adresează în special începătorilor în ale radioamatorismului și care nu stăpînesc suficient „tehnica" SSB. Ne vom referi în special la formarea semnalului SSB pe 500 kHz, deoarece majoritatea radioamatorilor folosesc filtre electromecanice pe această frecvență, fiind mai ușor de procurat și accesibile ca preț. În general, indiferent de frecvența sau tipul filtrului, regulile ce urmează a fi avute în vedere la formarea semnalului SSB sînt aceleași. Nu vom face un istoric al SSB, ci doar vom reaminti cîteva noțiuni.

Modulația de amplitudine (MA) sau A3 este suma a trei oscilații sinusoidale de amplitudini constante, avînd frecvențele egale respectiv cu fo, fo + fm, fo − fm, în care prima este purtătoarea, celelalte două sînt componentele laterale (superioară, respectiv inferioară) dispuse pe axa frecvențelor la dreapta și la stînga frecvenței purtătoare la un interval egal cu ±fm, prezentate în figura 1.

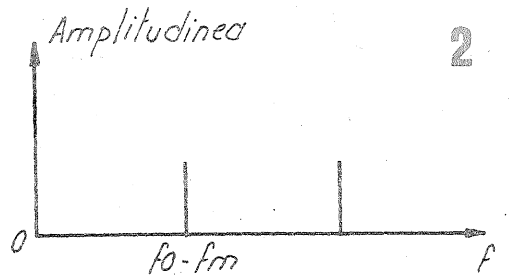
Purtătoarea care se transmite tot timpul nu poartă nici o informație, deci ea reprezintă un consum inutil de energie și se poate elimina mărindu-se corespunzător amplitudinea componentelor laterale. Această operație se poate realiza într-un montaj numit modulator „echilibrat". La recepție, purtătoarea se poate adăuga cu ajutorul unui oscilator local (BFO). În felul acesta am ajuns la modul de lucru A3—Ps — modulație de amplitudine cu purtătoare suprimată — sau cum se notează curent DSB (două benzi laterale), figura 2. Cele două benzi laterale, din punctul de vedere al informației, sînt identice și una din ele se poate suprima, reducînd din energia consumată. Eliminarea uneia din benzile laterale se poate face prin două metode: prin defazaj sau metoda filtrelor. Prima metodă, în general, nu se mai practică fiind depășită. După cum sînt eliminate cele două benzi laterale, se poate lucra pe banda laterală inferioară (BLI) sau banda laterală superioară (BLS). În felul acesta am ajuns la modul de lucru A3J sau BLU — modulație de amplitudine cu o singură bandă de lucru și purtătoare suprimată — în notație curentă SSB (o singură bandă laterală). Grafic, cele două benzi laterale sînt prezentate în figura 3 a—b. În continuare să urmărim cum se procedează la eliminarea purtătoarei.

Atenționăm că SSB se realizează la niveluri mici și doar în ultimul etaj de putere se realizează niveluri mari ale semnalului.

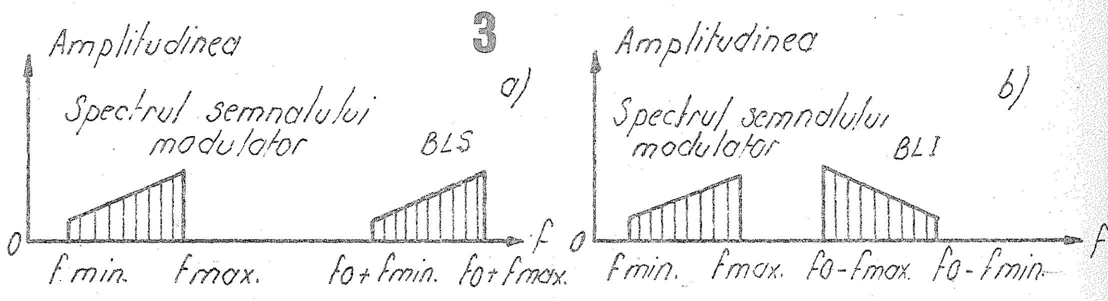
1



2



3

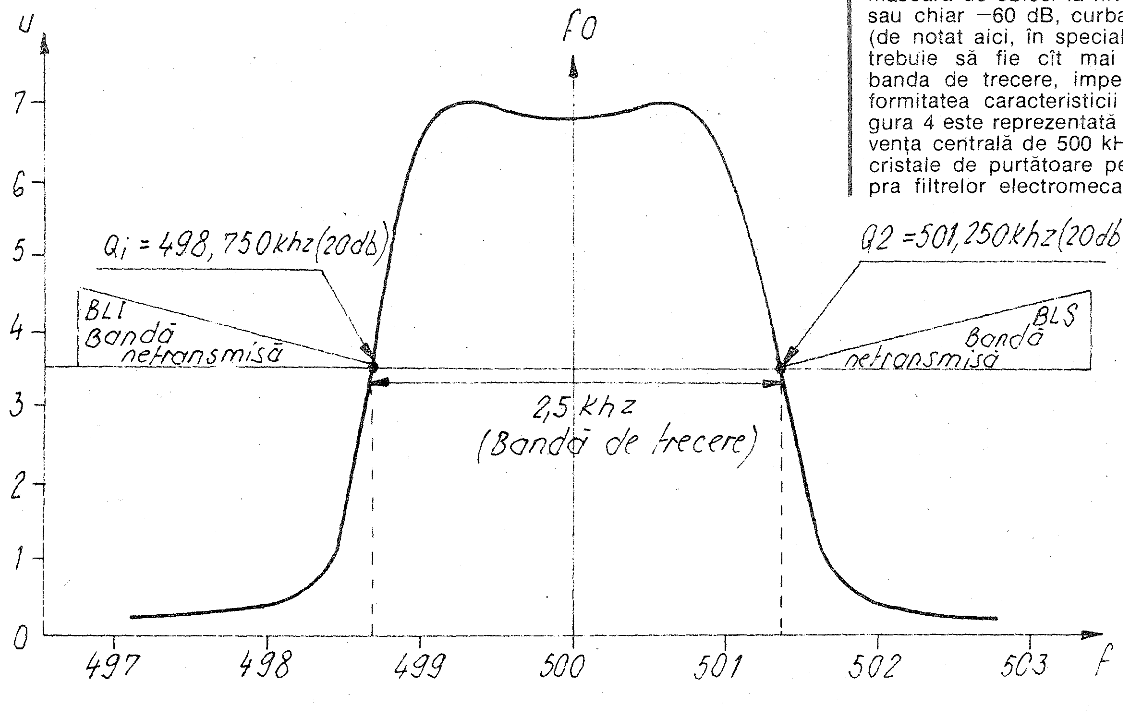


Spuneam că eliminarea purtătoarei se face într-un montaj numit modulator echilibrat sau simetric. În figura 5 este prezentat un astfel de montaj împreună cu amplificatorul de DSB. Se începe cu verificarea amplificatorului de microfon. La intrarea de microfon se aplică un semnal de 300—3000 Hz la un nivel de 5 mV, iar la ieșire trebuie să obținem 1—1,5 V fără deformări ale semnalului sinusoidal (vizualizat pe osciloscop). Dacă nu dispunem de aceste instrumente, se poate face verificarea cu microfonul. Pentru un „A" pronunțat prelung sau fluierat în fața microfonului la o distanță de cca 10 cm de el, tensiunea la ieșire va fi apropiată de cea indicată mai sus. Apoi la ieșire se conectează o cască telefonică cu impedanța de cel puțin 1 kΩ și trebuie să auzim un semnal curat, nedistorsionat. Se înțelege că intrarea de microfon tebuie să se adapteze la impedanța microfonului folosit. Verificăm acordul circuitului L2, C5 care trebuie să fie pe 500 kHz. Conectăm voltmetrul de R.F. în punctul 5 și intenționat dezechilibrăm modulatorul echilibrat mutînd cursorul potențiometrului R19 într-una din pozițiile extreme și trebuie să citim la voltmetru 3—5 V. Dacă nu se obțin aceste valori, se mărește amplificarea tranzistorului T1 pînă se obțin valorile de mai sus. Se readuce cursorul potențiometrului în poziție inițială (aproximativ pe mijlocul cursei). Se acționează asupra valorilor condensatorilor C3 și C4 sau se mută capătul celălalt al bobinei L1 pînă cînd la voltmetru citim o tensiune de 0,03—0,04 V. Acum spunem că purtătoarea a fost redusă de 100 de ori, ceea ce corespunde la o atenuare de 40 dB.

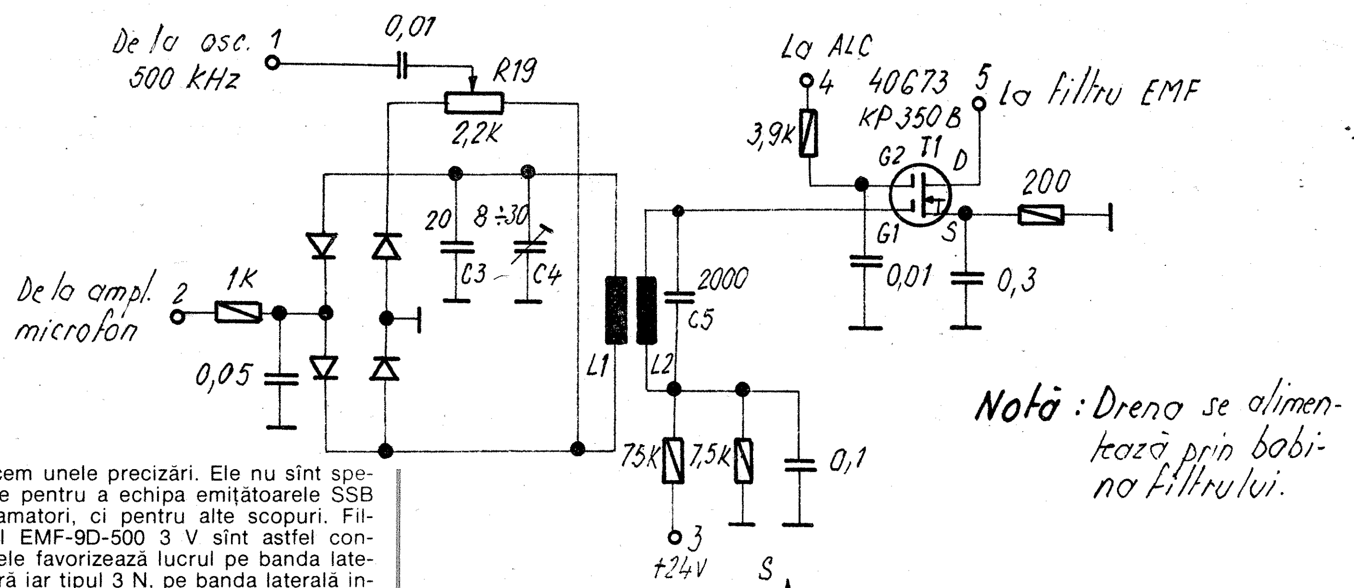
Avînd în vedere că și filtrul atenuează cu încă 20 dB, considerăm că o atenuare globală de 60 dB este suficientă. Trebuie să mai reținem că semnalul de la amplificatorul de microfon și cel de la oscilator, trebuie să fie într-un raport de 1/10—1/20. În cazul modulatoarelor echilibrate, echipate cu diode, semnalul de microfon este mai mare decît cel de la oscilator, deoarece pentru deschiderea diodelor trebuie o tensiune de minim 0,8 V, iar în cazul modulatoarelor echipate cu tuburi electronice invers, deoarece tubul se deschide la un poențial grilă de comandă-catod aproape „0". Nerespectînd aceste reguli, semnalul ne apare deformat sau, cum spun radioamatorii corespondentului, „semnal cu modulație în frecvență".

Eliminarea uneia din benzile laterale se face cu ajutorul filtrului. Un filtru pentru SSB se caracterizează prin mai mulți parametri: frecvența centrală a filtrului, banda de trecere a filtrului care se măsoară de obicei la nivelul de −6 dB și −40 dB sau chiar −60 dB, curba caracteristică a filtrului (de notat aici, în special cele două flancuri care trebuie să fie cît mai abrupte), atenuarea în banda de trecere, impedanță de intrare, neuniformitatea caracteristicii de frecvență etc. În figura 4 este reprezentată curba unui filtru cu frecvența centrală de 500 kHz și plasarea celor două cristale de purtătoare pe flancurile filtrului. Asupra filtrelor electromecanice pe 500 kHz sîntem

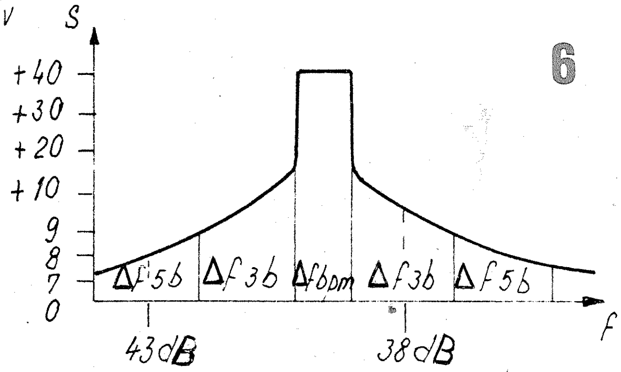
4



5



6



nevoiți să facem unele precizări. Ele nu sînt special construite pentru a echipa emițătoarele SSB pentru radioamatori, ci pentru alte scopuri. Filtrele de tipul EMF-9D-500 3 V sînt astfel concepute încît ele favorizează lucrul pe banda laterală superioară iar tipul 3 N, pe banda laterală inferioară. De aceea, dacă dorim ca la transceiverul nostru să putem lucra și pe banda laterală inferioară, cel mai corect este să comutăm un filtru de tip 3N folosind același cristal de purtătoare așa cum rezultă din figura 4, cristalul Q1. Cu regret trebuie să mai spunem că nu în toate cazurile inscripția de pe filtru corespunde cu realitatea; personal am constatat că pe un filtru era scris 3 V, dar în realitate era 3 N; același lucru și cu cristalele de purtătoare chiar dacă sînt din același set. Cel mai corect este să ridicăm curba filtrului și să măsurăm și cristalul de purtătoare, căci numai atunci vom ști exact dacă cristalul de purtătoare este plasat corect pe flancul filtrului. Frecvența oscilatorului trebuie aleasă așa fel ca purtătoarea să cadă pe curba filtrului în punctul corespunzător atenuării cu 20 dB față de nivelul maxim. În felul acesta filtrul atenuează banda laterală inferioară cu 50 dB, iar purtătoarea cu 20 dB așa cum am amintit mai sus. Rezultate mai bune de atît nu se pot obține, deoarece acestea sînt performanțele filtrului. Pe intrările filtrului se conectează condensatori sau semireglabili de acord al bobinelor interioare ale filtrului. Din aceste capacități se reglează uniformitatea caracteristicii de frecvență care determină „calitatea" semnalului SSB. La un filtru bun uniformitatea caracteristicii de frecvență nu trebuie să depășească 6 dB. Procedînd în felul acesta formarea semnalului SSB va fi de bună calitate.

Un fenomen neplăcut ce apare la unele emițătoare SSB sînt splaterele care în traducere din limba engleză ar însemna „inundare, revărsare", iar în limbajul nostru, semnalul de la ieșirea emițătorului este emis într-o bandă largă de frecvențe sau mai pe scurt banda este extinsă. Acest mod de a emite este foarte neplăcut (îi deranjează pe ceilalți parteneri din bandă) și de aceea asupra acestui fapt vom insista mai mult. Să vedem care sînt cauzele care duc la acest fenomen și cum le putem înlătura.

Dacă la intrarea de microfon a emițătorului SSB ce nu deformează (ideal) se aplică un semnal de joasă frecvență (J.F.) al cărui spectru constă din două oscilații sinusoidale cu frecvențele F1 și F2, atunci semnalul de ieșire va consta din două componente armonice cu frecvențele fo + F1 și fo + F2 unde fo este frecvența purtătoare. Orice emițător oricît de corect ar fi executat posedă o oarecare neliniaritate, de aceea la ieșirea acestuia alături de semnalul util vor fi prezente și armonicele sale. Tocmai interacțiunea armonicilor de diferite ordine pe elementul neliniar generează extinderea benzii semnalului. În emițătoarele SSB extinderea benzii are loc, în principal, din cauza componentelor combinate diferență, de ordin impar (3, 5 etc.) ce apar în amplificatoarele de putere. De exemplu componentele combinate diferență de ordinul 3 apar ca rezultat al interacțiunii fundamentalei de modulație și a armonicii a doua ale semnalului SSB exprimate prin relațiile:

2(fo + F1) − (fo + F2) = fo + (2F1 − F2) și
2(fo + F2) − (fo + F1) = fo + (2F2 − F1).

Componentele de ordinul 5 apar ca rezultat al interacțiunii armonicilor 2 și 3 ale semnalului și sînt exprimate astfel:

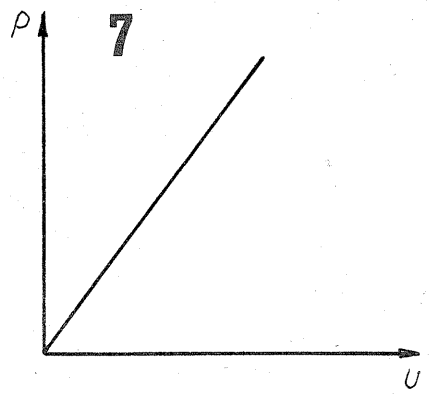
3(fo + F1) − 2(fo + F2) = fo + (3F1 − 2F2) și
3(fo + F2) − 2(fo + F1) = fo + (3F2 − F1).

Dacă și purtătoarea nu este suficient suprimată, atunci pot apărea și componentele combinate diferență din cauza interacțiunii dintre armonicile semnalului SSB și restul de purtătoare sub forma:

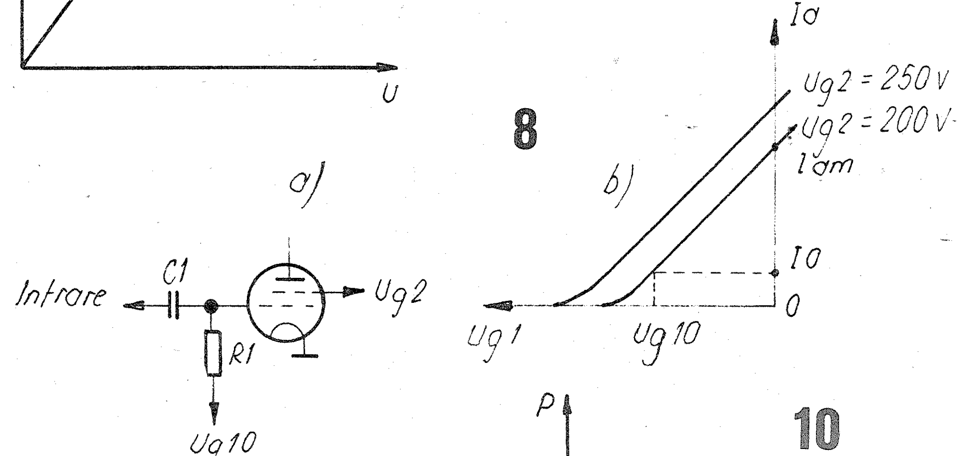
2(fo + F1) − fo = fo + 2F1 și
3(fo + F2) − 2fo = fo + 3F2.

Orice radioamator își poate măsura lărgimea de bandă a emițătorului SSB propriu cu ajutorul unui receptor echipat cu S-metru și citire digitală a frecvenței. În receptor se fixează banda de trecere cea mai îngustă, 500—600 Hz și se acordează receptorul în mijlocul benzii semnalului util al emițătorului, iar sensibilitatea receptorului se reglează astfel ca la S-metru să citim S9 + 40 dB. Dezacordăm receptorul dreapta, stînga și notăm citirile la S-metru și frecvențele de dezacord pînă unde se mai aude semnalul. Cu citirile respective putem ridica curba din figura 6. Cu simbolurile Δf b.p.m. am notat banda de frecvențe ce corespunde părții principale de energie a semnalului SSB, iar prin simbolurile Δf3b și Δf5b, extinderea benzii semnalului ce corespunde componentelor combinate diferență de ordinele 3 și 5. Banda de frecvențe Δf b.p.m. ce corespunde părții principale a semnalului emis este aproximativ egală cu suma lățimii spectrului semnalului SSB și cu dublul benzii de trecere a receptorului. Lărgimile Δf3b și Δf5b sînt egale cu 2 · Δfb.p.m., dar atenuate și măsurate pe mijlocul frecvenței fiecăreia aceste atenuări sînt aproximativ de 38 dB pentru Δf3b și de 43 dB pentru Δf5b. Conform normelor internaționale pentru SSB, nivelul armonicilor nu trebuie să depășească −25 dB. Dacă semnalul emițătorului conține armonici ale căror niveluri depășesc −30 dB, trebuie să se caute cauzele apariției acestora. Ele se pot determina după forma caracteristicii de amplitudine a emițătorului SSB. Modul de obținere a acestor curbe este mai complicat și nu vom insista aici, ci doar le vom prezenta și comenta. Pentru emițătorul ce lucrează liniar (fără armonici) caracteristicile de amplitudine reprezintă o linie dreaptă conform figurii 7 și în acest caz nu avem nimic de adăugat. Deformările semnalului SSB ce duc la extensia benzii peste limitele admise se datoresc limitării semnalului din cauza apariției curentului de grilă al tubului final de putere. Aceste deformări apar în special la valorile maxime ale puterii semnalului de amplificat. În figura 8 a—b este reprezentată schema amplificatorului de putere cu tub ex-

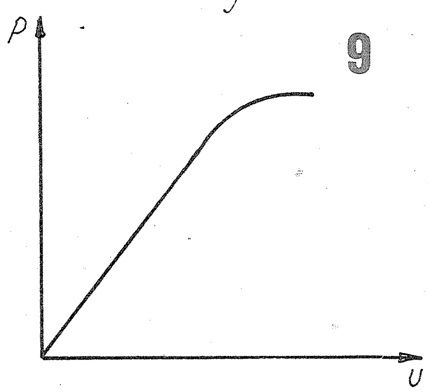
7



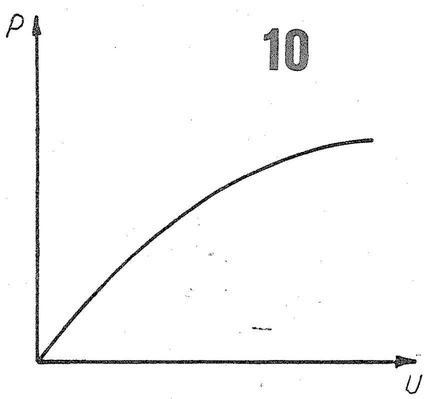
8



9



10



(CONTINUARE ÎN PAG. 15)

FILTRU DINAMIC

Ing. EMIL MARIAN

Pentru îmbunătățirea calității unui program muzical sonor, majoritatea aparatelor electroacustice din categoria HI-FI, sînt prevăzute cu dispozitive electronice de mărire a raportului semnal-zgomot. Aceste montaje electronice, care mai poartă numele de reducătoare de zgomot sînt deosebit de utile atunci cînd se audiază un program muzical sonor de o calitate mai redusă, care are doar o valoare informativă și nu excelează prin performanțe calitative. Filtrele dinamice fac parte din categoria reducătoarelor de zgomot care acționează direct asupra semnalului audio util, prin prelucrarea lui continuă. Modul de prelucrare ține cont atît de amplitudinea semnalului audio util, cît și de spectrul de frecvență pe care acesta îl prezintă la un moment dat. Este cunoscut faptul că zgomotul de fond preponderent apare în evidență în special în pauzele dintre două pasaje muzicale sau atunci cînd nivelul semnalului audio util este redus.

Spectrul de frecvență în care se situează zgomotul de fond se încadrează în banda frecvențelor medii-înalte (1,5 kHz-16 kHz). Datorită acestui fapt, un aparat electroacustic perfecționat, care redă bine semnalele audio utile de frecvență medie-înaltă, evidențiază imediat zgomotul de fond. Pentru eliminarea lui s-au realizat reducătoare de zgomot, din categoria cărora face parte și filtrul dinamic. În general, modul de lucru al reducătorului de zgomot de tip filtru dinamic constă în micșorarea benzii de trecere a frecvențelor înalte, atunci cînd nivelul semnalului audio util de frecvență înaltă este redus. Deoarece caracteristica de transfer amplitudine-frecvență a semnalului audio util reprezintă în mod sigur o funcție neliniară, determinată de tipul informației conținute în programul muzical sonor, iar spectrul de frecvență reprezintă o funcție aleatorie, sarcina filtrului dinamic nu reprezintă un lucru simplu. Este necesar ca modul de prelucrare să nu implice apariția distorsiunilor neliniare în momentul în care se acționează asupra benzii de trecere a filtrului, funcție de spectrele de frecvență și amplitudine ale semnalului audio util instantaneu.

Concomitent, filtrul dinamic trebuie să prezinte o eficacitate mare tocmai în zona unde zgomotul de fond prezintă spectrul de frecvență cel mai probabil. În urma unor măsurători efectuate cu aparatură perfecționată s-a stabilit zona cea mai probabilă precum și ponderea cea mai ridicată de apariție a zgomotului de fond. În figura 1 este prezentată diagrama amplitudine-frecvență a zgomotului de fond măsurat la o bandă magnetică. Diagrama este valabilă și pentru cazul general, indiferent de natura suportului informației utile a unui program muzical sonor. De cele mai multe ori, acționarea filtrului activ se realizează folosind un canal informativ de comandă, care lucrează în funcție de programul instantaneu amplitudine-frecvență. Pe traseul canalului informativ de comandă sînt amplasate filtre de frecvență. Ele au o frecvență de tăiere fixă (permanentă). Dacă aceste filtre nu sînt dimensionate în mod corespunzător, atît în ceea ce privește spectrul de frecvență cît și răspunsul la semnale de audiofrecvență aleatorii, canalul informativ de comandă poate fi acționat în mod necorespunzător. Unul din inconvenientele cele mai des întîlnite la un filtru dinamic simplu este modulația în zgomot a semnalelor de frecvență joasă. Datorită acestor considerente, realizarea blocurilor electronice care fac parte din canalul informativ de comandă ce dirijează funcționarea unui filtru dinamic reprezintă o problemă esențială. De modul ei de rezolvare depinde eficacitatea și buna funcționare a filtrului dinamic. O modalitate directă de rezolvare a problemei o reprezintă amplasarea în cadrul canalului informativ de comandă a unor filtre active de frecvență înaltă (filtre de tipul trece-sus) cu banda de trecere variabilă acționată de compoziția spectrală în frecvență a semnalului audio util. Banda de trecere variabilă în frecvență este prezentă nu numai la filtrul dinamic ce modifică semnalul audio util (filtru de tip trece-jos), ci și la canalul informativ de comandă (filtru de tip trece-sus). În acest caz la apariția în spectrul de frecvență al semnalului audio util de intrare a componentelor de frecvență înaltă cu niveluri care depășesc pragul ales de prelucrare, frecvența de tăiere a filtrului trece-jos se deplasează spre zona frecvențelor înalte. Concomitent, se deplasează în aceeași direcție frecvența de tăiere a filtrului trece-sus aflat în canalul informativ de comandă.

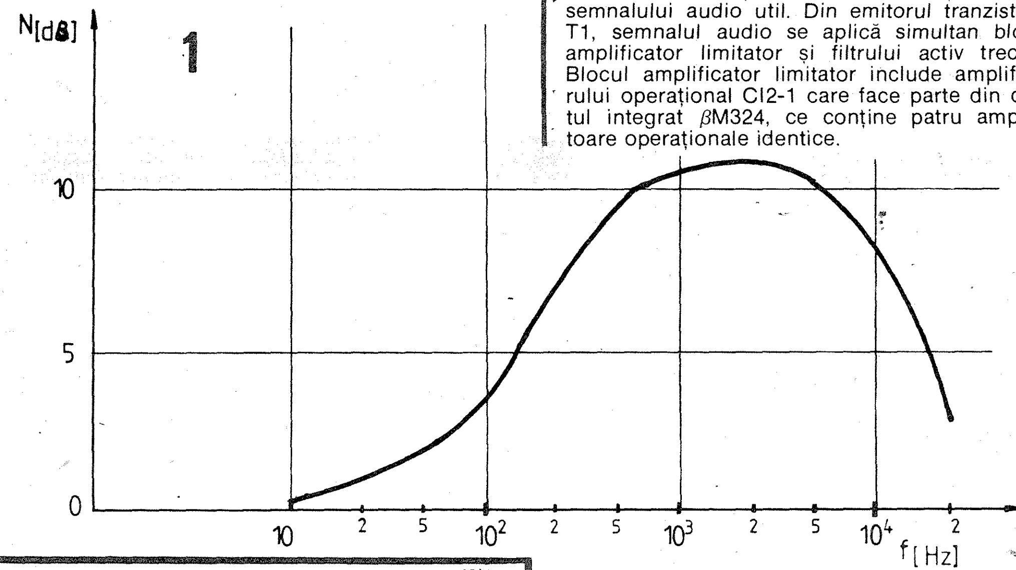
La restrîngerea spectrului de frecvență înaltă a semnalului audio util, frecvența de tăiere a ambelor filtre se deplasează spre zona frecvențelor joase. Practic, orice modificare a spectrului de frecvență a semnalului audio util provoacă o modificare continuă a frecvenței de tăiere proprie ambelor filtre, atît celui de pe canalul informativ principal cît și celui din canalul informativ de comandă a acestuia. El realizează comandarea benzii de trecere a filtrului de frecvență joasă din canalul informativ principal, modificînd banda lui de trecere. Dar acest lucru conduce și la modificarea benzii de trecere a filtrului de frecvență înaltă din canalul informativ de comandă. În acest fel se realizează o buclă de reacție negativă pentru semnalul de dirijare din canalul informativ de comandă, îmbunătățindu-se practic esențial caracteristicile de funcționare dinamice în regim tranzitoriu ale filtrului dinamic. Ca rezultat imediat, regimurile tranzitorii de lucru ale acestora nu sînt practic sesizabile auditiv în momentul ascultării programului muzical sonor. Funcționarea filtrului dinamic a cărui schemă electrică este prezentată în figura 2, se bazează pe acest mod de lucru. Performanțele filtrului dinamic sînt următoarele:

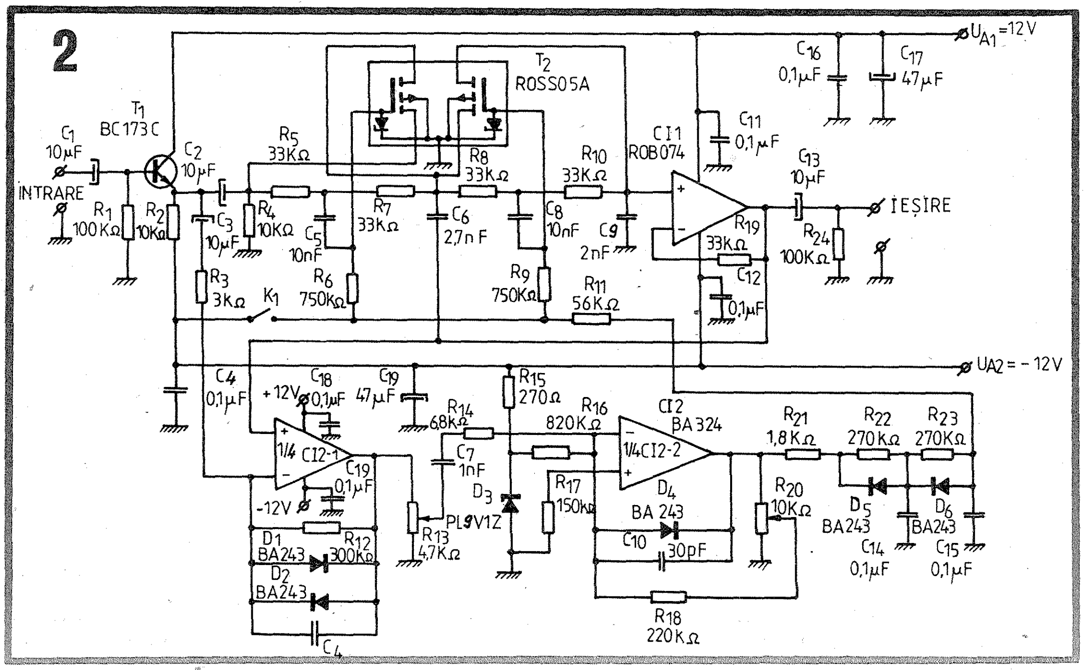
- tensiunea de intrare $U_i = 250\ mV_{RMS}$;
- tensiunea de ieșire $U_e = 250\ mV_{RMS}$;
- impedanța de intrare $Z_i = 100\ k\Omega$;
- impedanța de ieșire $Z_e = 10\Omega$;
- banda de lucru a filtrului $\Delta f = 1{,}5$ kHz–20 kHz;
- atenuarea în banda de lucru A = 12 dB/octavă;
- raport semnal-zgomot F/N≥75 dB;
- distorsiuni armonice totale THD ≤0,2%;
- distorsiuni de intermodulație TID≤0,08%.

Principalele blocuri funcționale ale montajului sînt următoarele:

- etajul de intrare;
- filtru activ trece-jos;
- blocul amplificator limitator;
- blocul sumator integrator;
- etajul de ieșire.

Semnalul audio util se aplică prin intermediul condensatorului C1 etajului de intrare, care conține tranzistorul T1. Etajul de intrare este de tip repetor pe emitor și are rolul de adaptare între impedanța de ieșire a sursei de semnal și impedanța de intrare a montajului, în sensul micșorării ei, în vederea prelucrării comode și eficiente a semnalului audio util. Din emitorul tranzistorului T1, semnalul audio se aplică simultan blocului amplificator limitator și filtrului activ trece-jos. Blocul amplificator limitator include amplificatorului operațional CI2-1 care face parte din circuitul integrat βM324, ce conține patru amplificatoare operaționale identice.





Amplificatorul operațional CI2-1 lucrează ca sumator algebric între semnalul de intrare preluat prin intermediul condensatorului C3 și aplicat la intrarea sa inversoare și semnalul de ieșire al filtrului activ trece-jos preluat de la etajul de ieșire și aplicat direct la intrarea neinversoare. Diferența dintre semnalul de ieșire de la filtrul trece-jos (transmis la ieșirea montajului) și semnalul de intrare realizează modificarea benzii de trecere în frecvență a canalului informațional de comandă. Altfel spus, filtrul trece-sus al canalului informațional de comandă își modifică frecvența de tăiere concomitent și în același sens cu filtrul trece-jos care prelucrează semnalul audio util, fapt urmărit inițial. În final, amplificatorul operațional CI2-1 realizează un filtru activ de frecvență pentru canalul informațional de comandă. Acest mod de interconectare determină continuu un control automat în frecvență a ambelor filtre, realizîndu-se astfel o buclă de reacție negativă deosebit de eficientă. Se mai remarcă faptul că, indiferent de ordinul filtrului activ trece-jos care ar putea fi utilizat într-un astfel de sistem pentru prelucrarea semnalului audio util, panta filtrului activ de frecvență realizat de amplificatorul operațional CI2-1 este aceeași ca și la un filtru trece-sus de ordinul unu. De asemenea, cu cît este mai mare ordinul de mărime al filtrului activ trece-jos, destinat semnalului audio util, cu atît este mai mare eficiența controlului automat

în frecvență proprie filtrului activ de frecvență și mai rapidă schimbarea frecvenței sale centrale de tăiere.

Amplificarea amplificatorului operațional CI2-1 este reglementată de raportul rezistențelor R12/R3. Funcția de transfer a amplificatorului operațional CI2-1 are expresia:

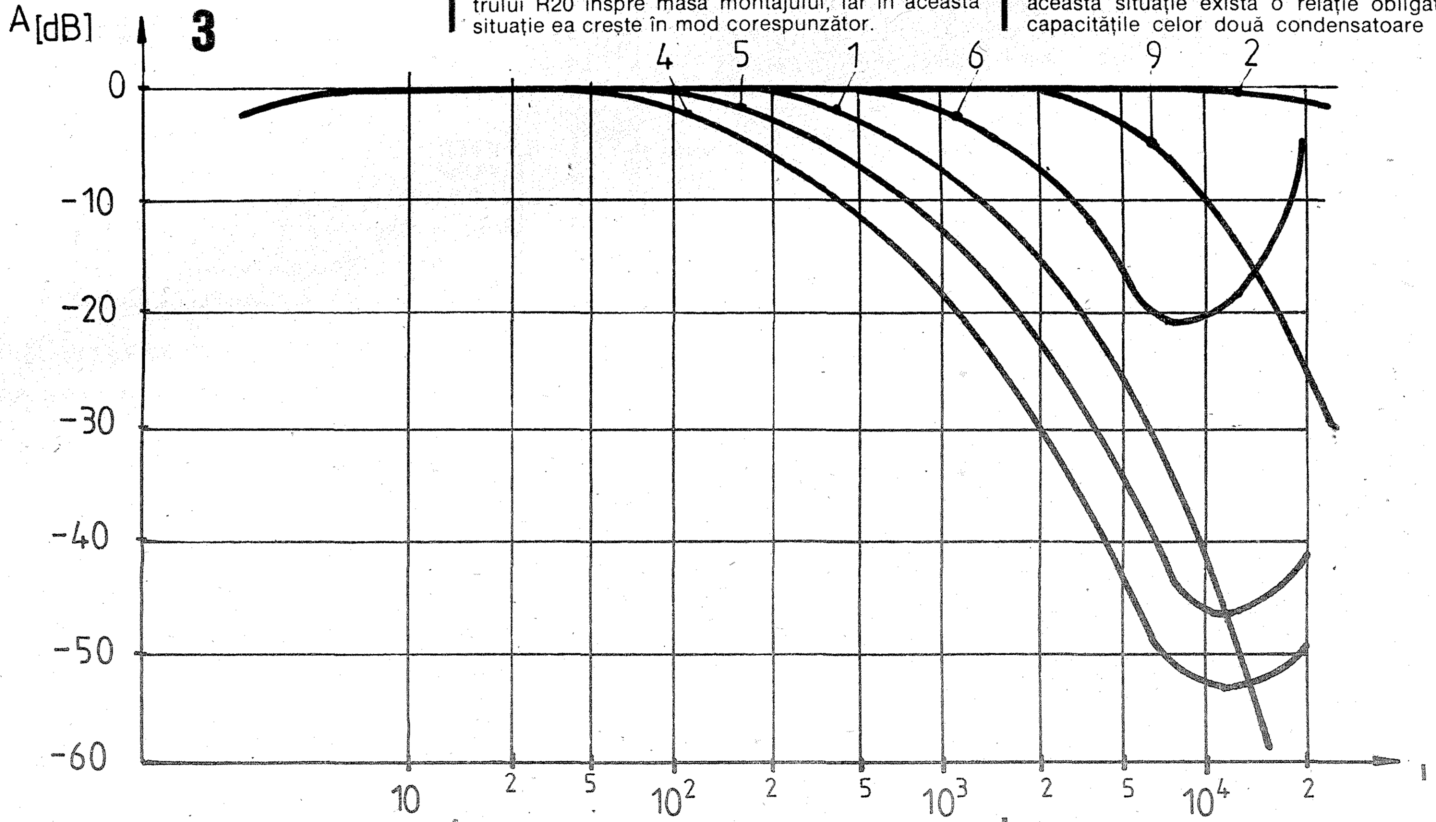
$$F_1(j\omega) = \frac{R12}{R3} + H(j\omega)\,(1 + \frac{R12}{R3}), \text{ unde:}$$

$H(j\omega)$ reprezintă funcția de transfer a filtrului activ trece-jos. Se observă că valoarea maximă a modulului funcției de transfer $H(j\omega)$ este egală cu raportul celor două rezistența R12/R3 = = 100 (40 dB).

Aceasta este valoarea maximă a factorului de amplificare al semnalului sumă, generat de blocul amplificator-limitator care formează filtrul activ de frecvență destinat canalului informațional de comandă. Pentru transmiterea lui totală, cursorul potențiometrului semireglabil R13 se află acționat în poziția spre ieșirea amplificatorului operațional CI2-1 (la borna opusă celei conectate la masă).

Diodele D1 și D2 au rolul de limitare a amplificării atunci cînd se primesc semnale de amplitudine mare sau în timpul unor regimuri tranzitorii de funcționare, uniformizîndu-se astfel acționarea ulterioară a canalului informațional de comandă. Condensatorul C4 limitează amplificarea semnalelor ce depășesc limita superioară a benzii de audiofrecvență, realizînd o stabilitate a sistemului și evitînd posibilitatea de apariție a unor oscilații nedorite în timpul regimurilor tranzitorii de funcționare.

De la ieșirea circuitului integrat CI2-1 care formează filtrul activ de frecvență, semnalul amplificat se aplică potențiometrului semireglabil R13, prevăzut în cadrul sistemului pentru reglajul final al nivelului. Semnalul preluat de pe cursorul po-



tențiometrului semireglabil R13, prin intermediul condensatorului C7, se aplică ulterior blocului sumator-integrator, care conține amplificatorul operațional CI2-2. Grupul R14, C7 a fost prevăzut în cadrul montajului pentru mărirea eficacității reglajului semnalului canalului informațional de comandă, deoarece în acest fel se ia în considerație caracterul descrescător al mediei stabilite pentru distribuția componentelor de frecvență înaltă proprie oricărui program muzical sonor. Prin acest procedeu s-a realizat dependența pragului de prelucrare general al filtrului dinamic de frecvența semnalului audio util de intrare.

Amplificatorul operațional CI2-2, propriu blocului sumator-integrator primește la intrarea inversoare două componente diferite, pe care în final le însumează. Prima componentă este preluată de la blocul amplificator-limitator, prin intermediul grupului R14, C7, reprezentînd informația compoziției semnalului audio util în frecvențe înalte cu o anumită amplitudine.

A doua componentă o reprezintă o tensiune continuă negativă preluată prin intermediul rezistenței R16. Această tensiune negativă este furnizată de către stabilizatorul de tensiune format din grupul R15, D3 (diodă Zener). Avînd în vedere că această tensiune negativă este aplicată pe intrarea inversoare a amplificatorului operațional CI2-2, la ieșirea acestuia se regăsește o tensiune continuă pozitivă U_{Z2} determinată de expresia:

$$U_{Z2} = \frac{-U_{ZD3} \cdot R18}{R16} = 2{,}44 \text{ V}.$$

Expresia este valabilă atunci cînd cursorul potențiometrului semireglabil R20 se află acționat la capătul dinspre borna conectată la ieșirea amplificatorului operațional CI2-2. Aceasta este tensiunea minimă pozitivă prevăzută pentru blocarea inițială a tranzistorului cu efect de cîmp, dublu, T2 de tip ROSS 05A. Prin acționarea cursorului potențiometrului semireglabil R20, spre terminalul conectat la masa montajului, valoarea acestei tensiuni se poate mări.

Deci, $U_Z = U_{Z2} \cdot A(R20)$, unde A(R20) reprezintă factorul de multiplicare ce este în funcție de poziția cursorului potențiometrului semireglabil R20.

În concluzie, amplificatorul operațional CI2-2 însumează două tensiuni, și anume, o tensiune continuă pozitivă destinată polarizării inițiale a tranzistorului T2 și o tensiune alternativă preluată de la blocul sumator-limitator. Funcția de transfer a amplificatorului operațional CI2-2 este dată de relația:

$F2(j\omega) = j\omega\,\tau 2\,(1 - j\omega\,\tau 1)$, unde constantele de timp $\tau 1$ și $\tau 2$ au expresiile

$\tau 1 = R14C7$; $\tau 2 = R18C7$.

În domeniul frecvențelor înalte, atunci cînd $f > 1/2\pi\tau 1$, modulul funcției de transfer are expresia:

$$F_2 = \frac{-R18}{R14} = 32{,}3.$$

Dacă tensiunea de blocare a tranzistorului T2 este mai mare de 2 V, pentru blocarea lui inițială este necesară acționarea cursorului potențiometrului R20 înspre masa montajului, iar în această situație ea crește în mod corespunzător.

Dar concomitent, crește cu aceeași valoare și coeficientul de amplificare a tensiunii alternative preluate de la blocul sumator-limitator.

Coeficientul maxim de transmisie al canalului informațional de comandă are expresia:

$k = F_1(j\omega) \cdot A(R_{20}) \cdot F_2(j\omega) = 100 \cdot 1 \cdot 32{,}3 = 3230.$

Această valoare corespunde pragului de prelucrare al reducătorului de zgomot la nivelul tensiunii nominale de intrare:

$$A = \frac{U_{Z2}}{|\,2\,U_e \cdot k'} = \frac{2{,}44}{|\,2 \cdot 0{,}25 \cdot 3230} = 0{,}0021 \text{ (-53,5 dB)}.$$

Componenta alternativă a semnalului provenit de la blocul sumator-integrator este redresată și concomitent integrată de grupul D5,C14, D6, C15. Componenta continuă a tensiunii redresate, însumată cu tensiunea inițială de prag este aplicată prin intermediul rezistențelor R6 și R9 grilelor de comandă proprii tranzistorului T2, care face parte din blocul funcțional al filtrului activ precedent.

El include amplificatorul operațional CI1 și grupurile R5, R7, C6 și R8, R10, C9. Analizînd configurația schemei electrice a filtrului activ trece-jos, se observă că el face parte din categoria filtrelor active trece-jos de ordinul 2. Tranzistorul dublu T2, MOSFET de tip ROSS 05A, reprezintă practic două rezistențe identice comandate în tensiune. În momentul în care blocul sumator integrator furnizează o tensiune negativă de valoare mare (−10 V), acest lucru face ca rezistențele drenă-sursă r_{DS1} și r_{DS2}, proprii celor două tranzistoare, să prezinte o valoare redusă (de ordinul sutelor de ohmi). În acest caz se anulează acțiunea de corecție amplitudine-frecvență introdusă de filtrul activ trece-jos. Atunci cînd tensiunea negativă de comandă aplicată pe grilele celor două tranzistoare cu efect de cîmp este mică în valoare absolută (în pauzele dintre pasajele muzicale poate fi chiar pozitivă), cele două rezistențe drenă-sursă prezintă valori foarte mari (de ordinul megohmilor) iar în acest caz filtrul activ trece-jos introduce în banda de audiofrecvență o atenuare de cca 12 dB/octavă, începînd de la frecvența de 1,5 kHz. În situații intermediare, atenuarea este mai mică, acțiunea de corecție a filtrului activ trece-jos avînd loc spre capătul superior al benzii de audiofrecvență (zona frecvențelor înalte). Pentru o bună comportare în privința atenuării introduse în banda de audiofrecvență de către filtrul activ trece-jos, acesta a fost astfel dimensionat încît să prezinte o caracteristică de transfer de tip Bessel (caracteristică de frecvență liniară în banda de trecere). La valorile calculate pentru un filtru Bessel convențional, coeficientul de transmitere al elementului activ propriu filtrului, trebuie să fie de 1,27. Pentru asigurarea unui coeficient de transmitere al reducătorului de zgomot unitar ($U_{intrare} = U_{iesire}$), modul de funcționare a amplificatorului operațional CI1 a fost ales de tip repetor pe emitor.

Elementele pasive din cadrul filtrului activ au fost dimensionate corespunzător caracteristicii de frecvență urmărită inițial a se obține. În această situație există o relație obligatorie între capacitățile celor două condensatoare C6 și C9, și anume C9 = 0,75·C6. Caracteristica de transfer general a filtrului Bessel, la care s-au adăugat cele două rezistențe drenă-sursă r_{DS1} și r_{DS2}, proprii tranzistorului dublu T2, variabile în funcție de tensiunea de comandă aplicată simultan pe grilă, este:

$$H(j\omega) = \frac{1}{|\,(1 - 0{,}75\ r_{DS}^2 C\omega^2)^2 + (1{,}5\ r_{DS} C\omega)^2},$$

unde

$r_{DS} = r_{DS1} = r_{DS2}$;

$C = C9 = 0{,}75\ C6$;

$\omega = 2\pi f$;

f = frecvența instantanee a semnalului audio util.

Caracteristicile de transfer ale filtrului activ trece-jos (practic ale reducătorului de zgomot) sînt prezentate în figura 3.

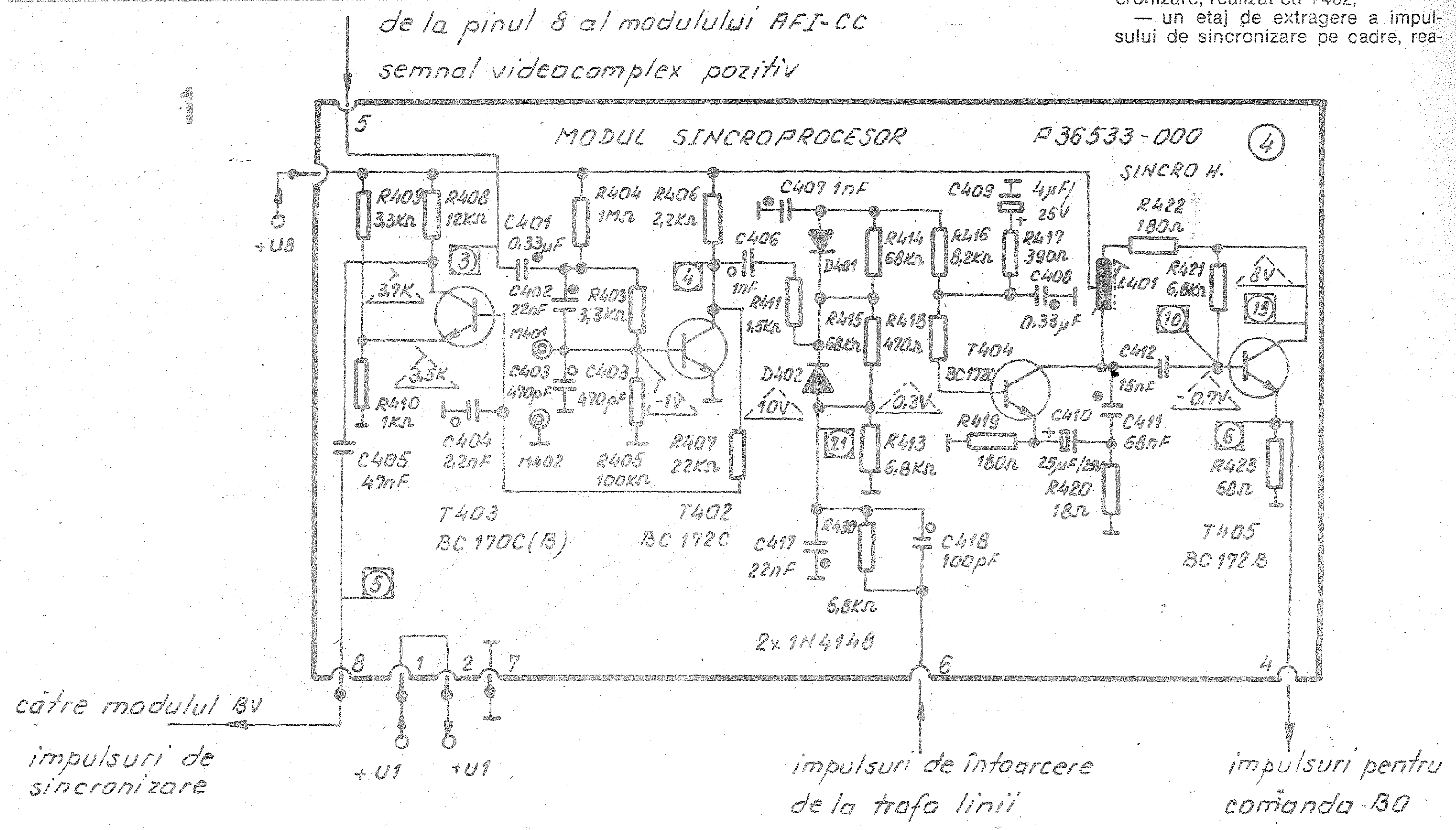
Diagrama 1 reprezintă situația acțiunii maxime a filtrului activ trece-jos de ordinul 2, atunci cînd valoarea rezistențelor drenă-sursă r_{DS} este de ordinul megohmilor. Diagrama 2 reprezintă situația opusă, deci cînd rezistențele drenă-sursă

(CONTINUARE ÎN PAG. 17)

INTERŞANJABILITATEA MODULELOR SINCROPROCESOR LA RECEPTOARELE T.V. CU CIRCUITE INTEGRATE

Ing. ŞERBAN NAICU

1



Receptoarele T.V. staţionare cu CI posedă un modul sincroprocesor echipat cu 4 tranzistoare (cod P36533) în cazul receptorului TV cu 4 CI sau unul echipat cu CI de tip TBA 950 (cod 35283) la TV cu 5 CI.

Modulul sincroprocesor are rolul de a extrage impulsurile de sincronizare din semnalul videocomplex (SVC), de a le separa pe cele de linii (H) de cele de cadre (V), de a prelucra forma acestora şi de a le dirija către generatoarele de baleiaj corespunzătoare în vederea sincronizării acestora pentru reconstituirea exactă a imaginii pe ecranul tubului cinescop.

Se pune întrebarea dacă cele două tipuri de module sincro sînt interşanjabile. Pentru aceasta să urmărim în continuare, pe scurt, modul de funcţionare al celor două tipuri de module.

Ambele module se fixează pe placa de şasiu (placa mare de c.i.) prin intermediul unui conector cu 7 pini care, în ambele cazuri, au aceeaşi semnificaţie şi anume:

— între pinii 1 şi 2 se află un ştrap înseriat cu tensiunea U1. Se ştie că extragerea modulului sincro în timpul funcţionării receptorului TV este dezastruoasă, putînd genera defecţiuni grave în special în generatorul de baleiaj pe orizontală. Datorită existenţei acestui ştrap, o scoatere accidentală a modulului sincro în timpul funcţionării TV va determina întreruperea alimentării cu tensiunea U1 a preamplificatorului şi finalului H, evitînd situaţia expusă mai sus;

— la pinul 3 modulul primeşte tensiunea de alimentare +U8 de +12,3V în cazul modulului sincro cu 4 tranzistoare şi de +9V în cazul modulului echipat cu CI;

(Modulul sincro se alimentează în două etape şi anume: la pornirea TV alimentarea se face de la +U1 pe traseul R809 (şi R808 în cazul modulului cu CI), cu o tensiune filtrată de C802 cu valoarea de cca 4 — 5V, suficientă pentru amorsarea oscilatorului de linii conţinut pe acest modul. După intrarea în oscilaţie a acestuia se comandă prefinalul şi finalul H, de pe placa de şasiu, obţinîndu-se pe bobina secundară a transformatorului de linii, înfăşurarea 5-6, impulsuri care sînt redresate cu D704, rezultînd tensiunea recuperată de +28V. După rezistorul R710 această tensiune va fi de +26,3V, la un curent de 350mA. Prin însumarea acestuia cu curentul provenit de la emitorul tranzistorului final linii BU205 (prin înfăşurarea primară 3-4 a transformatorului de linii) de 240mA, se va obţine tensiunea U3=26,3V cu un curent de 590mA (suma celor doi curenţi). Din această tensiune se fabrică în continuare toate celelalte tensiuni din TV, respectiv şi U8 pe traseul R816, D803 (şi R808 la TV cu 5 CI, avînd modulul sincro echipat cu CI TBA 950). Tensiunea este stabilizată cu dioda Zener D804 (de 13V), avînd valorile normale precizate anterior, pentru cele două tipuri de module. Dioda D803 are rolul de a împiedica tensiunea U1 să pătrundă în restul TV).

— la pinul 4 modulul livrează impulsuri pentru comanda baleiajului orizontal, respectiv a bazei tranzistorului prefinal H,T701;

— la pinul 5 modulul primeşte de la pinul 8 al modulului AFI-CC semnal videocomplex pozitiv; la modulul echipat cu CI amplitudinea acestor impulsuri este redusă cu ajutorul rezistorului R727, înseriat pe acest traseu;

— la pinul 6 modulul primeşte impulsuri de întoarcere de la transformatorul de linii respectiv impulsuri negative de aproximativ 225V de la pinul 5 al transformatorului de linii la modulul cu 4 tranzistoare, sau impulsuri pozitive de aproximativ 22V de pe înfăşurarea de filament (de la R709), la modulul cu CI TBA 950; se remarcă diferenţa foarte mare de amplitudine a impulsurilor, ceea ce denotă clar că cele două tipuri de module nu se pot înlocui între ele pur şi simplu, fără efectuarea nici unei modificări pe placa de şasiu; o astfel de înlocuire pare uneori să dea rezultate, în sensul că receptorul TV funcţionează la început bine, dar în scurt timp CI TBA 950 se va încălzi şi se va deteriora ireversibil;

— la pinul 7: masa;

— la pinul 8 modulul livrează impulsuri de sincronizare pentru oscilatorul V.

Schema electrică a modulului sincroprocesor echipat cu 4 tranzistoare este prezentată în figura 1.

Montajul conţine patru etaje şi anume:

— un etaj de extragere (separare) din SVC a semnalului de sincronizare, realizat cu T402;

— un etaj de extragere a impulsului de sincronizare pe cadre, realizat cu T403;

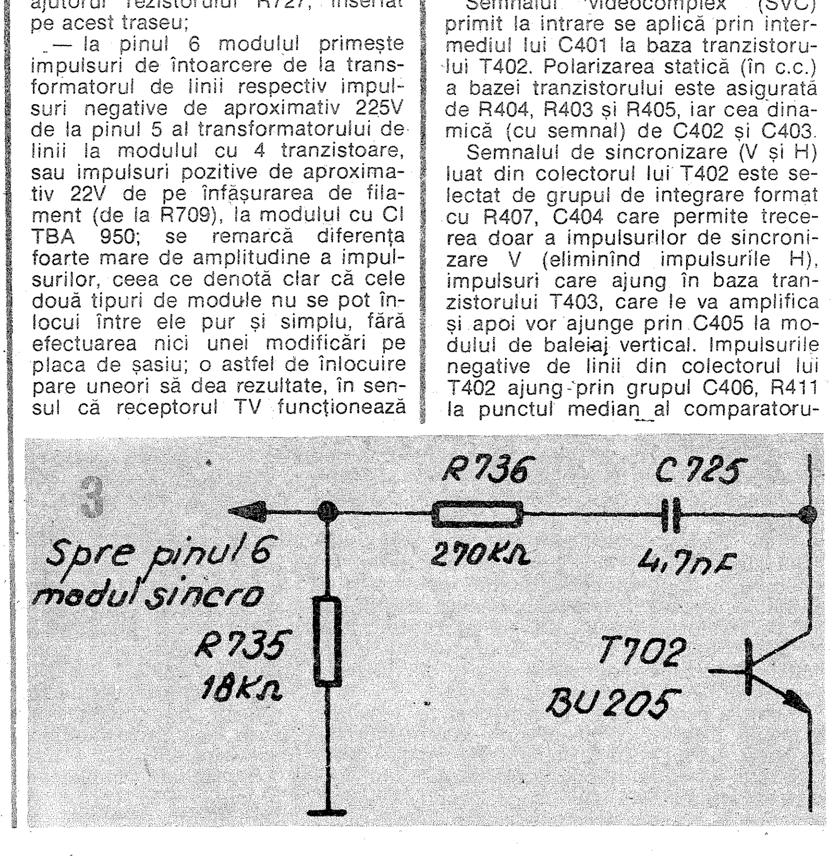
— un etaj comparator de fază asimetric, realizat cu D401 şi D402;

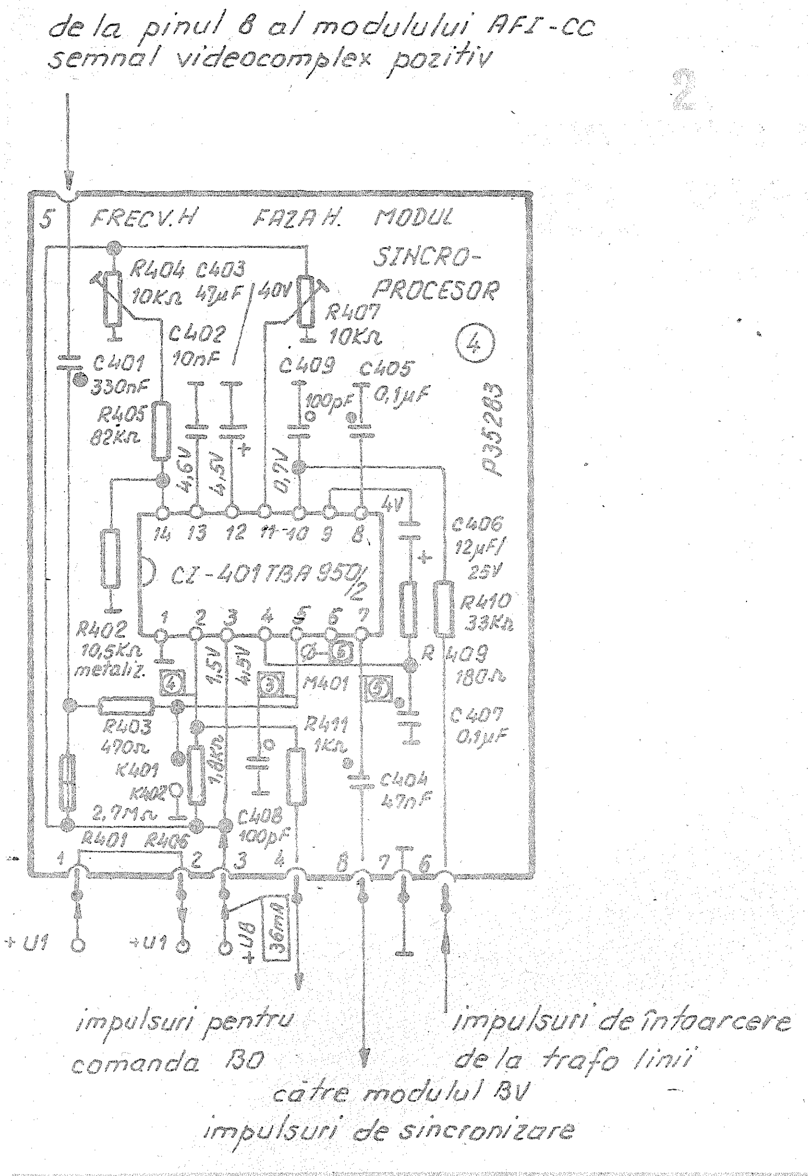
— un oscilator de linii cu etaj de reactanţă, echipat cu T406 şi T407.

Semnalul videocomplex (SVC) primit la intrare se aplică prin intermediul lui C401 la baza tranzistorului T402. Polarizarea statică (în c.c.) a bazei tranzistorului este asigurată de R404, R403 şi R405, iar cea dinamică (cu semnal) de C402 şi C403.

Semnalul de sincronizare (V şi H) luat din colectorul lui T402 este selectat de grupul de integrare format cu R407, C404 care permite trecerea doar a impulsurilor de sincronizare V (eliminînd impulsurile H), impulsuri care ajung în baza tranzistorului T403, care le va amplifica şi apoi vor ajunge prin C405 la modulul de baleiaj vertical. Impulsurile negative de linii din colectorul lui T402 ajung prin grupul C406, R411 la punctul median al comparatoru-

3





lui de fază asimetric. La comparator ajung și impulsurile de întoarcere linii prin intermediul grupului derivație C417, R430, C418. După compararea prin redresare vîrf-la-vîrf a acestor tipuri de impulsuri, comparatorul transformă diferența de fază dintre acestea într-o tensiune de corecție, care se aplică prin R416 și R418 în baza tranzistorului T404 care formează etajul de reactanță. Tensiunea de corecție apare la bornele lui C407, fiind filtrată cu R416, C408 și R417, C409. În funcție de valoarea acestei tensiuni joncțiunea CE a tranzistorului T404, va prezenta o capacitate variabilă (în jur de 18pF). Deoarece joncțiunea CE a tranzistorului este montată în paralel pe condensatorul C411 care face parte efectivă din oscilatorul de linii, va rezulta o corecție a frecvenței acestuia în vederea menținerii lui la frecvența nominală de 15625Hz. Semnalul de această frecvență se aplică în baza lui T405 prin C412, iar în emitorul său se obțin impulsurile de comandă pentru prefinalul H.

La unele TV cu 4CI rezistorul R809 are valoarea de 30 kΩ (și nu de 8,2 kΩ), în acest fel consumul pe linia de start U1 scăzînd de la 20 mA la 5 mA. Ca urmare va scădea și consumul general al TV de la valoarea max. de 0,3 A la 0,28 A (tipic de la 280 mA la 260 mA).

Schema electrică a modulului sincroprocesor echipat cu CI de tip TBA 950 este dată în figura 2.

Principalele funcțiuni ale modulului sînt cele care sînt asigurate de CI TBA 950, care conține:

— un selector de amplitudine cu supresor de perturbații și inversor de zgomot;

— un etaj de amplificare și integrare a sincroimpulsurilor de cadre;

— un stabilizator de tensiune (9V) care alimentează celelalte etaje;

— un etaj de formare și amplificare a impulsurilor de linii pentru comanda baleiajului orizontal;

— un etaj de comutare a plajei de sincronizare;

— un comparator de fază;

— un oscilator de linii cu limitator de frecvență;

— un etaj de reglare automată a fazei impulsurilor de comandă.

Rolul celor mai importante componente pasive de pe modulul sincro cu CI este următorul: R402, R404 și R405 împreună cu C402 determină frecvența oscilatorului. Valorile lui R402 (10,5 kΩ ± 1%) și C402 (10 nF ± 5%) sînt critice. Condensatorul C403 are o importanță deosebită pentru fiabilitatea tranzistorului final video, BU205.

Cu ajutorul semireglabililor R404 și R407 se pot regla frecvența și respectiv faza oscilatorului de linii.

În vederea înlocuirii într-un receptor TV cu 4 CI a modulului sincroprocesor cu 4 tranzistoare cu modulul sincro echipat cu CI TBA 950, se vor efectua în prealabil următoarele modificări pe placa de șasiu (placa mare de c.i.), în felul acesta receptorul TV devenind cu 5 CI:

— în vederea aducerii tensiunii de alimentare la valoarea de +9 V (în loc de +12,3 V), se va scoate ștrapul și se va planta rezistorul R808 (de 100 Ω), iar R809 va deveni 8,2 kΩ, dacă are altă valoare;

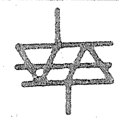
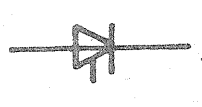
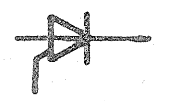
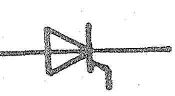
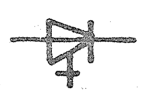
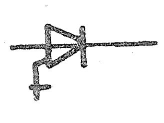
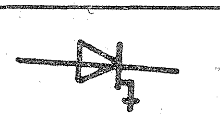
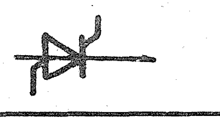
— între pinul 8 al modulului AFI-CC și pinul 5 al modulului sincro se elimină ștrapul și se plantează rezistorul R727 (de 1,5 kΩ) pentru reducerea amplitudinii semnalului videocomplex;

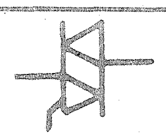
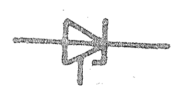
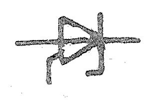
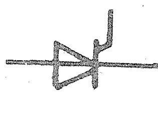
— impulsurile de întoarcere linii necesare pentru comparatorul de fază din TBA 950 nu se mai aduc de la pinul 5 al transformatorului de linii la pinul 6 al modulului sincro, deoarece au un nivel foarte mare (225 V) care poate determina distrugerea circuitului integrat; pentru aceasta se elimină ștrapul A19 și (sau) A18 de pe placa mare de c.i. (cod P22521) și se plantează pe locurile special destinate și marcate componentele R735, R736, și C725, ca în figura 3.

SEMNE CONVENȚIONALE

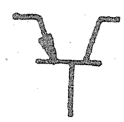
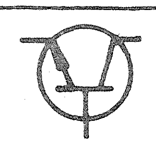
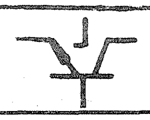
SEMICONDUCTOARE

(URMARE DIN NR. TRECUT)

	Tiristor diodă bidirecțional
	**Tiristor triodă, de tip nespecificat** Notă. Acest simbol este utilizat pentru reprezentarea unui tiristor blocat în invers, dacă nu este necesar să se precizeze tipul de poartă
	**Tiristor triodă blocat în invers, poartă N (cu comandă spre anod)**
	**Tiristor triodă blocat în invers, poartă P (cu comandă spre catod).**
	**Tiristor trioda blocabil, poartă nespecificată.**
	**Tiristor triodă blocabil prin poartă N (cu comandă spre anod)**
	**Tiristor triodă blocabil prin poartă P (cu comandă spre catod)**
	**Tiristor tetrodă blocat în invers**

	**Tiristor triodă bidirecțional** **Triac**
	**Tiristor triodă cu trecere în invers, poartă nespecificată**
	**Tiristor triodă cu trecere în invers, poartă N (cu comandă spre anod)**
	**Tiristor triodă cu trecere în invers, poartă P (cu comandă spre catod).**

5. EXEMPLE DE TRANZISTOARE

Simbol	Denumire
	**Tranzistor PNP**
	**Tranzistor NPN, cu colectorul legat la capsulă**
	**Tranzistor NPN cu avalanșa**

(CONTINUARE ÎN NR. VIITOR)

Receptorul de televiziune „DIAMANT 220"

Ing. ŞERBAN NAICU

(URMARE DIN NR. TRECUT)

Blocul de baleiaj (cadre şi linii)

Blocul de baleiaj, care conţine atît generatorul de baleiaj pe verticală (GBV) cît şi cel pe orizontală (GBH), este notat pe schemă cu indicativul Y3, fiind realizat pe o placă cu circuit imprimat şi şasiu în ramă metalică. În partea de jos a plăcii sînt dispuse, sub ecran:

— multiplicatorul de tensiune (dublor) de tip YH9/18—0,3, notat cu indicativul Y3.1;

— reglajul de liniaritate H de tip PIIC—110II—4;

— transformatorul de linii tip TBC—110II3.

Pe suportul blocului de baleiaj sînt dispuse comenzile:

— frecvenţă linii 3R70;

— dimensiune cadre 3R43;

— frecvenţă cadre 3R71;

— liniaritate cadre 3R57;

— liniaritate cadre sus 3R49.

Blocul de baleiaj (Y3) se leagă de restul televizorului prin cuplele Ш17 şi Ш18.

Astfel, prin cupla Ш17 cu 10 pini legată de perechea ei de pe blocul de comandă, blocul de baleiaj primeşte următoarele tensiuni şi semnale:

— la pinul 1 primeşte impulsurile negative de sincronizare pe linii din colectorul tranzistorului 2T5, formator-amplificator al impulsurilor de sincronizare H;

— la pinul 2 primeşte impulsurile de sincronizare cadre din colectorul tranzistorului 2T4, formator-amplificator al impulsurilor de sincronizare V;

— la pinul 3 primeşte tensiunea de alimentare stabilizată de +30 V, prin intermediul cuplei Ш19, pinul 4 de la blocul de alimentare;

— la pinul 4: masă;

— la pinul 5 furnizează impulsuri de stingere a cursei inverse de cadre, care se realizează pe blocul de comandă cu ajutorul lui 2T7;

— la pinul 6: identic ca la pinul 3, dar trecut prin ştrapul de la pinii 5, 6 ai cuplei Ш18, de pe blocul de deflexie;

— la pinul 7 furnizează impulsuri de întoarcere linii, care ajung în modulul AFI—CC, în circuitul de RAA, prin intermediul cuplei Ш6, pinul 5;

— la pinul 8 furnizează tensiunea de +150 V care alimentează tranzistorul final video 2T6 în colector;

— la pinul 9 furnizează tensiunea de −40 V care alimentează un capăt al potenţiometrului de luminozitate R14, prin cupla Ш8, pinul 3;

— la pinul 10 furnizează tensiune de +150 V care prin intermediul cuplei Ш8, pinul 5 alimentează celălalt capăt al potenţiometrului de luminozitate R14; de asemenea, această tensiune, stabilizată cu dioda Zener 2D7 la valoarea de +31 V, reglabilă prin potenţiometrul 1R15, (prin intermediul cuplei Ш4, pinul 4), reprezintă tensiunea de polarizare a diodelor varicap din selectorul UIF.

Prin intermediul cuplei Ш18, cu 8 pini, legată cu blocul de deflexie, la blocul de baleiaj se conectează sarcinile pe care debitează generatoarele de baleiaj, astfel:

— între pinii 1, 2 şi pinii 3, 4 bobinele de deflexie H;

— între pinii 7 şi 8 bobinele de deflexie V;

— pinii 5 şi 6 sînt ştrapaţi între ei prin intermediul blocului de deflexie, acest artificiu avînd rolul ca la o eventuală deconectare accidentală a blocului de deflexie (ceea ce ar pune în pericol generatorul de baleiaj H, rămas fără sarcină) alimentarea cu tensiunea de +30 V, pentru prefinalul şi finalul H să se întrerupă.

Condensatorul 3C33 încărcîndu-se pînă la tensiunea sursei de alimentare, începe să scadă curentul de bază al lui 3T5, acesta trecînd în regim de amplificare, tensiunea de pe colectorul său crescînd pînă la +20 V. Această tensiune, suprapusă peste cea de încărcare a lui 3C30 (depăşind +30 V) se aplică pe baza lui 3T4, ducîndu-l în blocare. Acesta fiind momentul cînd începe

Grupul 3D13, 3C45 (în paralel), cuplat în colectorul lui 3T8, contribuie la creşterea eficacităţii etajului final şi reduce durata cursei inverse de cadre.

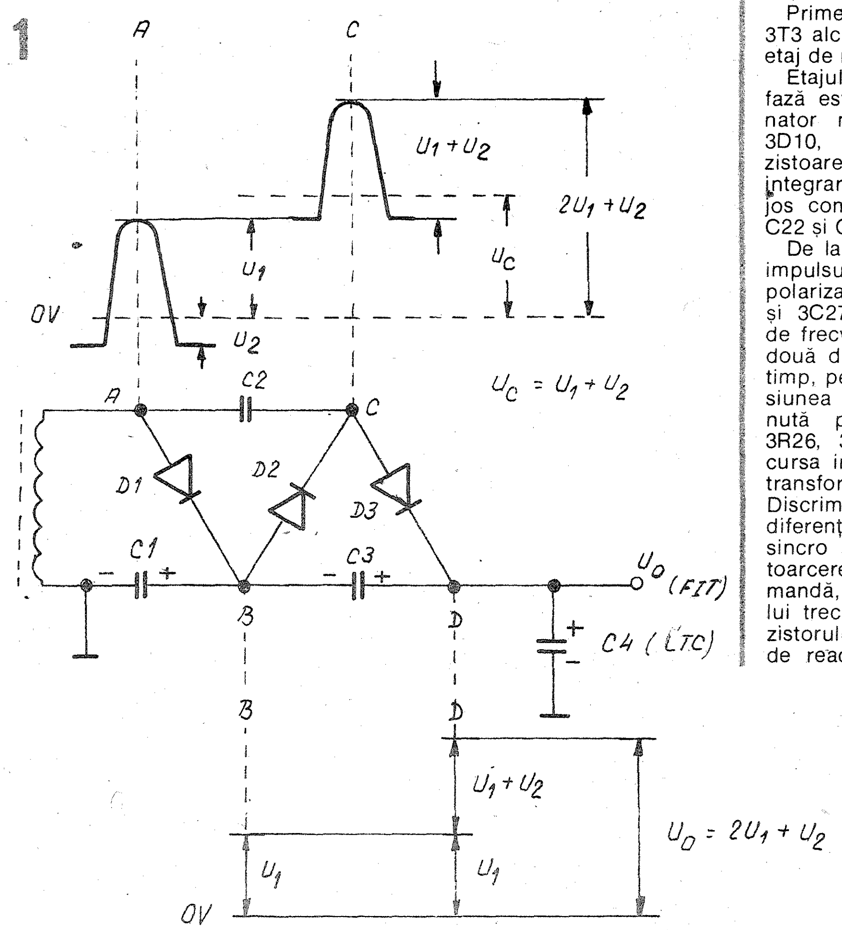
Din semireglabilul 3R51 se stabileşte regimul în c.c. al etajului final (+15 V pe colectorul lui 3T9, punctul de măsură KT10, adică jumătatea tensiunii de alimntare).

Generatorul de baleiaj pe orizontală (GBH) este compus din tranzistoarele 3—T2, T3, T1 şi T10.

Primele două tranzistoare, 3T2 şi 3T3 alcătuiesc oscilatorul de linii cu etaj de reactanţă.

Etajul comparator de frecvenţă şi fază este realizat dintr-un discriminator nesimetric de fază 3D9 şi 3D10, condensatoarele 3C27, rezistoarele 3R29, 3R30, circuitul de integrare 3R26, 3C28 şi filtrul trece-jos compus din 3—R25, R23, C24, C22 şi C20.

De la cupla Ш17, pinul 1, sosesc impulsurile de sincronizare linii cu polarizare negativă, care prin 3R15 şi 3C27 se aplică la comparatorul de frecvenţă şi fază pe catozii celor două diode 3D9 şi 3D10. În acelaşi timp, pe discriminator se aplică tensiunea în dinte de fierăstrău obţinută prin integrarea cu grupul 3R26, 3C28 a impulsurilor de pe cursa inversă luate de la pinul 5 al transformatorului de linii 3Tr.1. Discriminatorul de fază, transformă diferenţa dintre faza impulsurilor sincro şi cea a impulsurilor de întoarcere linii într-o tensiune de comandă, care prin intermediul filtrului trece-jos se aplică în baza tranzistorului 3T3 care formează etajul de reactanţă. Joncţiunea CE a lui



Practic, blocul de baleiaj conţine atît GBV cît şi GBH.

Generatorul de baleiaj pe verticală (GBV) este realizat cu tranzistoarele 3—T4, T5, T6, T7, T8 şi T9.

Primele două tranzistoare 3T4 şi 3T5 reprezintă oscilatorul de baleiaj cadre, realizat în montaj tip „fantastron". La ieşirea din acest oscilator de cadre (punctul 3—KT8), trebuie să se obţină tensiunea în dinte de ferăstrău.

Funcţionarea oscilatorului este următoarea: în momentul conectării televizorului, condensatoarele 3C30 şi 3C33 încep să se încarce rapid de la sursa de alimentare de +30 V, 2C30 prin 3R39, 3R37 joncţiunea BE a lui 3T4, 3D11, R71, 3R36, joncţiunea CE a lui 3T5, iar 3C33 pe traseul: 3R39, 3R37, joncţiunea EC a lui 3T4, 3R40, joncţiunea BE a lui 3T5.

Cele două tranzistoare lucrează în regim de amplificare în acest timp, formînd un amplificator cu două etaje cu reacţie pozitivă prin: 3—R40, C33, R36, R71, C30. Creşterea curenţilor de colector ai celor două tranzistoare se produce în avalanşă. După aceasta cele două tranzistoare se saturează.

cursa directă. În timpul cursei directe, între colectorul şi baza lui 3T5 acţionează reacţia negativă formată cu 3R38, 3C33 şi 3R40, care menţine descărcarea lui 3C33. La terminarea descărcării, tensiunea pe baza lui 3T5 creşte şi tranzistorul se deschide prin curentul de la sursa de alimentare (+30 V) care parcurge rezistorul 3R41. Tensiunea pe colectorul său scade, ceea ce se transmite prin lanţul 3—R36, R71, C30 în baza lui 3T4, ceea ce determină deschiderea lui şi tot procesul descris anterior se reia.

De pe 3C33 (punctul 3—KT8) tensiunea în dinte de fierăstrău se aplică prin divizorul 3R42, 3R43, 3R44 şi 3R45, 3C34 în baza tranzistorului 3T6 (punctul KT9) din etajul comparator. În emitorul tranzistorului se aplică tensiunea de reacţie negativă de pe 3R47, iar tensiunea de pe colectorul său se aplică pe baza repetorului 3T7, care are ca sarcină etajul final. Acesta este format din 3T8 şi 3T9, avînd bobinele de deflexie cadre cuplate prin 3C42, 3C43 (montate în paralel) în emitorul lui 3T8.

3T3 este montată în paralel pe capacitatea 3C18, care intră în circuitul propriu-zis al oscilatorului. Capacitatea prezentată de joncţiunea CE a lui 3T3 variază funcţie de tensiunea aplicată în bază şi însumată peste cea a condensatorului 3C18, determină schimbarea frecvenţei oscilatorului de linii, astfel încît aceasta să se menţină la valoarea de 15 625 Hz (625 linii x 25 Hz, frecvenţa cadrelor).

Oscilatorul de linii propriu-zis este realizat cu 3T2, care furnizează o tensiune sinusoidală de amplitudine necesară atacului etajului final. Din emitorul lui 3T2 (punctul KT5), semnalul sinusoidal este aplicat prin divizorul 3R14, 3R11 în baza lui 3T1, tranzistor preamplificator H. Prin intermediul transformatorului driver Tr.2, impulsurile din colectorul prefinalului 3T1 sînt aplicate în baza tranzistorului final de linii 3T10.

Circuitul 3R10, 3C13 (montat în paralel pe primarul transformatorului driver) contribuie la suprimarea oscilaţiilor parazite.

Etajul final de linii este compus din tranzistorul 3T10 şi dioda de re-

cuperare 3D2 montată antiparalel pe joncțiunea CE a tranzistorului.

Sarcina etajului final o constituie bobinele de deflexie, H, înseriate cu bobina de liniaritate H, conectate între emitorul și colectorul lui 3T10 prin intermediul cuplei Ш18, pinii 1, 2 și 3, 4.

Condensatorul 3C49 asigură corecția în S.

Transformatorul de linii Tr. 1 are primarul conectat în emitorul lui 3T10, iar în secundar conține trei înfășurări:

— bobina 10—13, de pe care se culeg impulsurile de întoarcere linii, necesare circuitului de RAA de pe modulul AFI—CC;

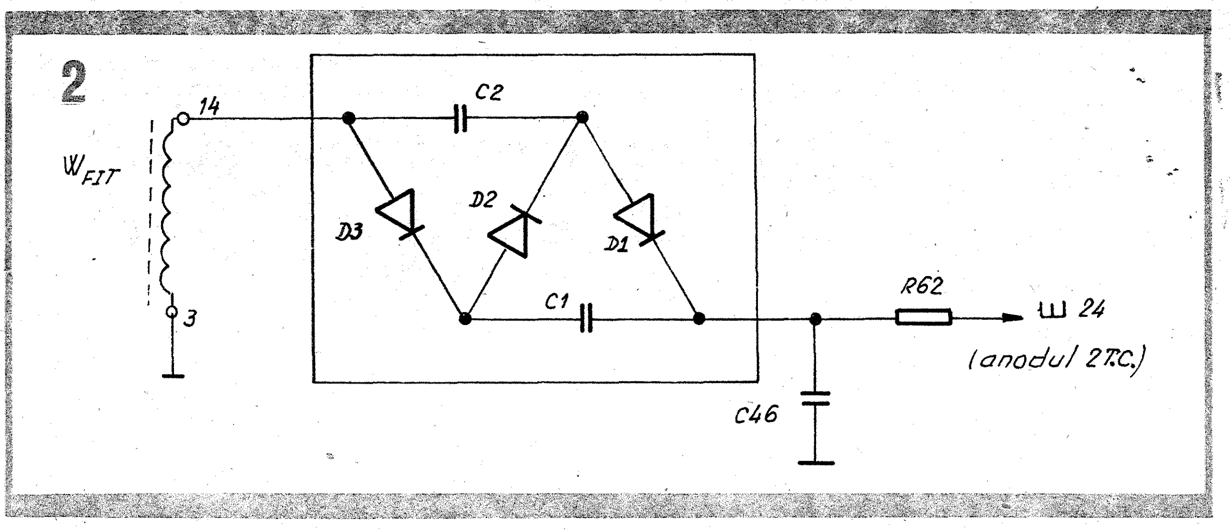
— bobina 4—11, de pe care se culeg impulsuri care, prin redresare cu 3D1, servesc la fabricarea tensiunii de +550 V necesare pentru G2 (de accelerare), pinul 3 al TC și pentru grila de focalizare G4, pinul 4 al TC;

— bobina 3—14, de pe care se culeg impulsuri de foarte înaltă tensiune care, cu ajutorul multiplicatorului FIT, formează tensiunea de FIT necesară pentru anodul 2 al TC.

Utilizarea pentru obținerea FIT a unui **multiplicator (dublor) de tensiune** este un caz rar la receptoarele TV a—n. Acesta este de tip YH9/18—0,3 suportînd o tensiune inversă de 18 kV și un curent direct de 0,3 mA.

Un dublor pentru FIT cuprinde, în general, trei diode și cel puțin trei condensatoare, după cum se observă în figura 1.

Funcționarea dublorului este următoarea: în punctul „cald" (punctul A) al bobinei de FIT a transformatorului de linii se aplică un impuls de FIT care conține o parte pozitivă mare (U1) și o parte negativă mică (U2), neglijabilă. Impulsul este redresat cu D1, iar C1 se încarcă cu tensiunea U1 (punctul B). În același timp, impulsul parcurge condensatorul C2, ajungînd în punctul C, de unde prin D3 încarcă pe C3 cu tensiunea U1+U2 a întregului impuls. În acest fel, în punctul B vom avea tensiunea din punctul B plus cea de pe condensatorul C3, adică: U1+U1+U2 = 2U1+U2.



C4 este o capacitate virtuala, reprezentînd capacitatea tubului cinescop (aprox. 400 pF).

Pe linia de jos (punctele B și D) se află doar tensiune continuă (redresată și filtrată), iar pe linia de sus (punctele A și C) se găsesc impulsuri. În punctul A se regăsește impulsul de FIT axat pe abscisă, iar în punctul C întregul impuls de FIT este axat pe tensiunea U1. Această tensiune U1 ajunge în punctul C prin redresarea cu D2 a tensiunii din B. Tensiunea din C este puțin mai mare ca cea din B deoarece prezența impulsului FIT în C face ca tensiunea medie să fie U1+U2 (adică cu U2 mai mare ca tensiunea în B).

Condensatorul C1 poate lipsi din schemă (așa cum se prezintă lucrurile și în schema TV), el fiind necesar doar cînd lipsește **C4 (cablul FIT nu este conectat la cinescop)**. În acest caz, tensiunea FIT (fără C1) va scădea la jumătate. Cînd cablul FIT se conectează la TC nu mai este necesar C1, deoarece în punctul B avem oricum tensiunea U1 datorită lui C3 și C4.

În practică, schema dublorului arată ca în figura 2, utilizînd notațiile din schema TV.

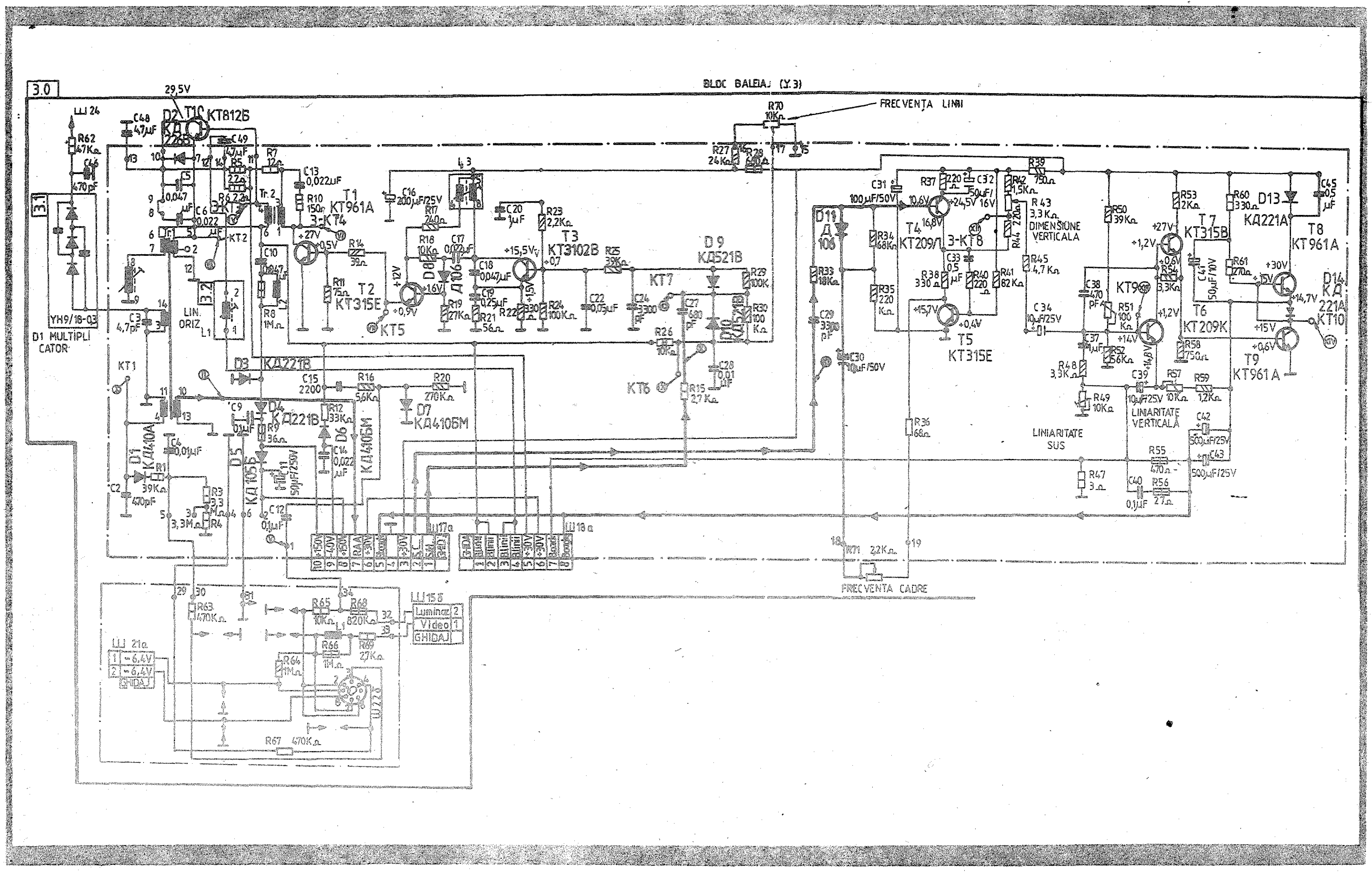
La un dublor folosit în TV a—n, unde impulsul FIT are 9,3 kV_{vv} (cu U1 = 8,6 kV pozitiv și U2 = 0,7 kV negativ) se va obține U_{FIT} = 2xU1+U2 = 2x8,6+0,7 = 17,9 kV, fără curent de fascicul. Se folosesc trei diode cu tensiunea de străpungere de 10 kV cu Si sau Se și condensatoare autoregenerante la străpungeri interioare, realizate în tehnologia depunerii în vid pe folii de stiroflex, totul înglobat în rășină epoxidică.

Tensiunea necesară grilei de focalizare (pinul 4 al soclului TC, cupla Ш22) se culege prin R67. Focalizarea optimă se alege prin conectarea grilei de focalizare la unul din punctele de pe blocul de baleiaj astfel: punctul 4—0 V, punctul 2—150 V, punctul 3—275 V, punctul 5—550 V.

Eclatorii montați în paralel pe electrozii TC au rolul de a proteja componentele semiconductoare din componența TV la străpungerile provocate de eventualele descărcări care apar în TC. Același rol îl îndeplinesc rezistoarele de limitare R64, R65, R63, R67.

Stingerea cursei inverse de linii se realizează astfel: impulsurile de întoarcere linii de pe pinul 5 al transformatorului de linii se aplică prin 3C15 și 3R16 pe rezistorul 3R20. Dioda 3D7 pune la masă componenta pozitivă a acestor impulsuri. Partea negativă a impulsurilor ajunge prin 3C12 și R65 pe grila de comandă (Wehnelt) a TC, pinii 2, 6 realizînd o puternică negativare a acesteia, deci o blocare a TC, în perioada întoarcerii cursei de linii, pentru a nu se vizualiza pe ecran.

Pentru **blocarea spotului luminos la deconectarea TV de la rețea** (care ar putea deteriora luminoforii din centrul ecranului) servește circuitul 3D5, 3C11. La oprirea TV, condensatorul 3C11 rămîne încărcat cu un potențial pozitiv pe care îl va aplica pe colectorul tranzistorului final video și de aici pe catodul TC, determinînd creșterea diferenței de potențial U_{CG1} și deci blocarea tubului, pînă cînd filamentul și catodul se răcesc și acesta din urmă nu mai poate emite electroni, curentul de fascicul scăzînd sub limita periculoasă.



SEMNALIZATOR ELECTRONIC DE DIRECȚIE ȘI AVARIE

Ing. ȘERBAN NAICU

Majoritatea automobilelor sînt echipate în prezent cu un releu termic cu bimetal pentru semnalizare și avarie. Acest tip de releu prezintă unele inconveniente majore, cum ar fi: lipsa de precizie, fiabilitatea scăzută și prețul de cost ridicat.

Pe plan mondial, datorită ieftinirii substanțiale a dispozitivelor semiconductoare, tendința este de a se înlocui releele clasice cu relee electronice de direcție și avarie.

Avantajele considerabile ale acestor noi tipuri de semnalizatoare constau în fiabilitatea foarte ridicată, prețul de cost scăzut și stabilitatea foarte bună a temporizării cu temperatura mediului, tensiunea bateriei și sarcina (dacă se arde un bec nu se modifică frecvența semnalizării, ca în cazul clasic).

Nici industria românească producătoare de echipamente electrice pentru autovehicule nu a rămas în afara acestor preocupări de modernizare. Astfel, întreprinderea ELECTROPRECIZIA Săcele, fabrică un astfel de dispozitiv destinat să echipeze autoturismele OLTCIT și DACIA.

Într-unul din numerele viitoare ale revistei noastre, vom prezenta schema electronică și unele detalii constructive ale acestui releu de tip electronic echipat cu circuitul integrat tip TBA 315-N (temporizator de putere).

Avînd în vedere că acest circuit integrat este mai scump și mai dificil de procurat de către constructorul amator, prezentăm mai jos schema unui semnalizator de direcție și avarie pentru autovehicule echipat în principal cu tranzistoare obișnuite.

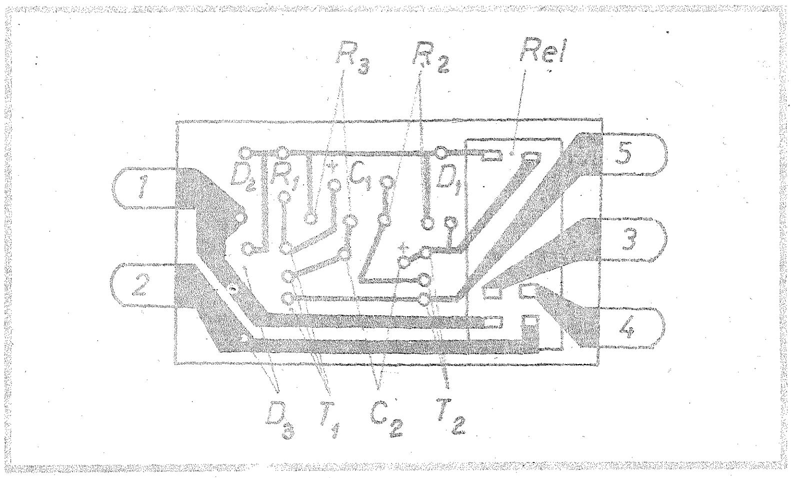
Tranzistoarele T1 și T2 formează un multivibrator (circuit basculant astabil). Ele se află pe rînd în stare de blocare și de conducție. Schema are două stări de cvasiechilibru. În prima stare de cvasiechilibru (T1 fiind blocat, T2 saturat), condensatorul C2 se descarcă prin R3 și T2 la masă (joncțiunea CE a unui tranzistor saturat reprezintă practic un scurtcircuit). Potențialul pe armătura negativă a lui C2 crește. În momentul cînd acest potențial depășește tensiunea necesară bazei lui T1 pentru deschidere, schema trece în cealaltă stare cvasistabilă (T1 saturat, T2 blocat). Trecerea schemei dintr-o stare în alta se datorează buclei de reacție pozitivă și are loc în avalanșă. În cea de-a doua stare cvasistabilă se descarcă condensatorul C1 prin R2 și T1 saturat, la masă. Creșterea potențialului de pe armătura negativă a lui C1 va determina deschiderea lui T2 și blocarea lui T1, procesul repetîndu-se.

Montajul fiind simetric se alege C1 = C2 și R2 = R3.

Frecvența de comutare se determină prin alegerea valorior C1 = C2 și R2 = R3. Pentru valorile alese, în cazul schemei prezentate, rezultă o frecvență de 1 Hz, deci 60 cicluri/min. Dacă se dorește mărirea frecvenței, se scade valoarea rezistențelor R2 = R3.

În colectorul tranzistorului T2 se găsește bobina releului Rel. Cînd T2 este saturat, curentul lui de colector crescînd, induce un flux magnetic în bobina releului care va anclanșa contactele K1 și K2 (contacte normal deschise). Cînd T2 se blochează, releul este declanșat. Frecvența de anclanșare a releului este cea determinată anterior, deci 1 Hz. Releul a fost ales de tipul RM6 de 12 V. El se fabrică și în variante de 6 V, 24 V și 48 V, deci schema se poate adapta ușor și pentru automobile care posedă alte baterii de acumulatori, diferite de 12 V.

Dioda D1, montată în paralel pe releu, are rolul de a proteja tranzistorul T2 la declanșarea releului cînd apar tensiuni mari de autoinducție. Aceste tensiuni sînt scurtcircuitate de diodă.



S1 reprezintă maneta semnalizatorului de direcție stînga-dreapta (poziția centrală fiind neconectată).

La comutarea acestui comutator pe poziția de sus din figură, tensiunea bateriei se aplică prin intermediul siguranței și al diodei D2 montajului descris care începe să basculeze, precum și prin intermediul lui K1 grupei de becuri B1, B2 (stînga față și stînga spate).

Becurile B1, B2, B4 și B5 sînt becurile de semnalizare de 12/21 W. Becul B3 este pentru indicarea semnalizării (12 V/3 W) situat pe bordul autovehiculului, becul B6 este pentru indicarea avariei (12 V/2 W) situat de asemenea pe bord.

Se observă că în situația descrisă, becurile de semnalizare B1, B2 se vor aprinde cu intermitență. De asemenea, becul B3 se va aprinde intermitent, fiind alimentat de la plusul bateriei prin K1, circuitul închizîndu-se prin filamentele lui B4 și B5 în paralel, la masă. Ultimele fiind de puteri mari nu se aprind în această situație.

Comutînd S2 pe poziția de jos pentru a semnaliza dreapta, tensiunea bateriei se aplică prin siguranță și D3 montajului, acesta începînd să basculeze. Tensiunea se aplică și prin contactul K2 în mod intermitent grupei de becuri B4 și B5 care sînt amplasate în partea dreaptă față și spate a autovehiculului.

Becul B3, pentru indicarea semnalizării se va aprinde și el ritmic fiind alimentat de data aceasta de la tensiunea bateriei prin K2 și prin filamentele becurilor de putere B1 și B2 în paralel (becuri care nu se aprind) la masă.

Se observă că vom avea un curent mare prin contactele K1 și K2, respectiv:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{21W + 21W + 3W}{12\,V} = \frac{45\,W}{12\,V} \simeq 4\,A$$

Releul ales de noi RM6 suportă un curent de 6A pe contact.

Pentru acționarea avariei se acționează S2 (întrerupător semnalizare vehicul imobilizat) care are trei contacte. Prin aceste trei contacte închise se alimentează toate cele patru becuri de putere B1, B2, B4 și B5, precum și B6 care semnalizează pe bord (prin aprindere permanentă) prezența în funcțiune a avariei.

Montajul consumă un curent de maximum 50 mA, fiind alimentat pe rînd prin D2 și D3 (în funcție de poziția semnalizatorului stînga-dreapta, S1).

Se observă de asemenea, că datorită prezenței acestor două diode, montajul este protejat la o eventuală inversare involuntară a polarității sursei de alimentare. În această situație, montajul nu va funcționa, dar nu se avariază.

Cablajul montajului este prezentat în continuare, fiind de dimensiuni foarte mici. Toate legăturile pentru exterior sînt scoase prin papuci auto.

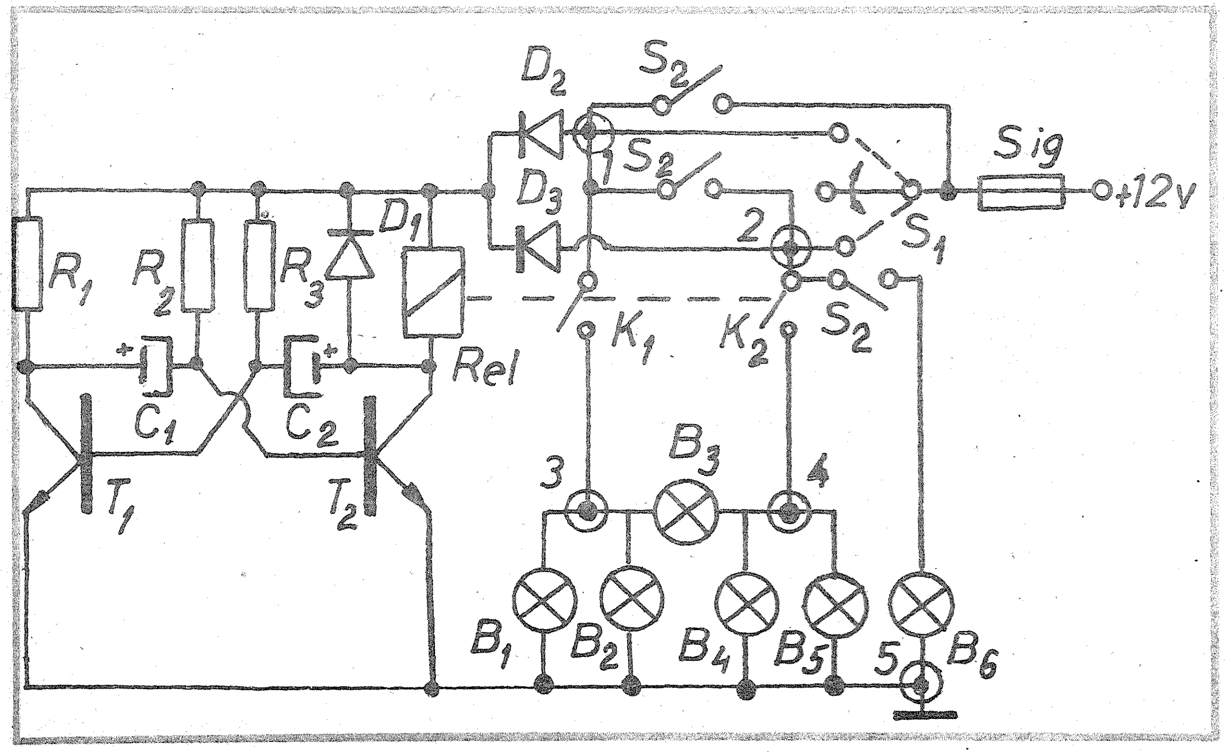
De notat că toate elementele exterioare montajului prezentat, există în dotarea autovehiculului.

Autoturismele model vechi nu au în dotare butonul S2 pentru avarie. În această situație, acesta se va monta sau la dorința posesorului autovehiculului se va renunța la el, montajul rămînînd util doar pentru comanda semnalizării stînga-dreapta.

Toate componentele utilizate sînt de fabricație românească.

Lista de materiale

R1 = 1K1; R2 = R3 = 9K1; C1 = = C2 = 100 μF/16 V; D1 = D2 = D3 = = 1N4001; T1 = T2 = BC107 (BC108, BC170, BC171), Rel = RM6 (12 V).



EMISIUNI SSB DE CALITATE

(URMARE DIN PAG. 7)

citat în grilă și caracteristica de grilă a acestuia.

Cît timp lipsește semnalul de excitație prin tub trece curentul constant de repaus a cărui valoare depinde de tensiunea de negativare Ug10 și de tensiunea de pe grila ecran Ug2 (figura 8 b). La apariția tensiunii de excitație, curentul prin tub nu se mai consideră constant. La valori mici ale semnalului de excitație a tubului curentul anodic, după formă, este aproape de cel sinusoidal, iar pe măsura creșterii tensiunii de excitație curentul anodului ia forma impulsurilor cosinusoidale limitate jos. Unghiul de blocare crește o dată cu creșterea tensiunii de excitație a tubului și devine 90° cînd tensiunea de excitație atinge valoarea Ug10, iar valoarea amplitudinii curentului anodic va fi I_{am}. În această situație, componenta continuă a curentului de anod pe care amatorul de obicei îl controlează cu miliampermetrul conectat în circuitul anodic va fi $I_{ao} = a_o \cdot I_{am}$, unde a_o este coeficientul Berg și care, pentru emițătoarele de amator ce lucrează într-un regim apropiat de clasa B, se ia de aproximativ 0,32. Dacă nivelul tensiunii de excitație crește și mai departe, va apărea curentul grilei de comandă, care, trecînd prin rezistorul R1 va produce pe acesta o cădere de tensiune și în cazul cînd rezistorul are valoarea de ordinul kiloohmilor, tensiunea va fi atît de mare încît va duce la blocarea tubului, iar curentul anodic scade brusc.

În această situație amatorul, necunoscînd fenomenul, tinde să mărească tensiunea de excitație, dar curentul anodic tot nu va crește. Curentul anodic va crește atunci cînd se va mări tensiunea pe grila ecran (figura 8 b), dar în această situație tubul iese din regimul liniar de lucru producînd emisiuni parazite. În tabelul 1, pentru diferite tuburi și tensiuni de ecran, se arată valoarea componentei continue a curentului de anod la care apare limitarea semnalului.

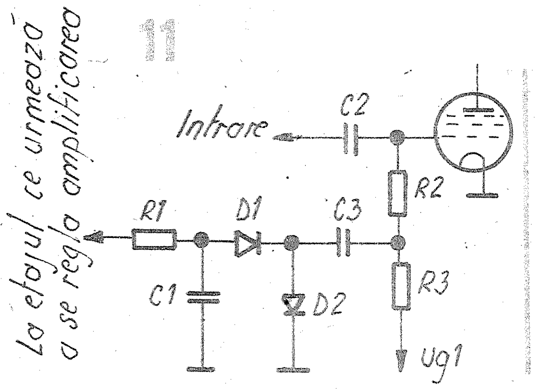
Tabel 1

Tipul lămpii	Ug2 (V)	I_{ao} (mA)
GU—29	175	53
	225	76
GU—50	150	64
	250	134
GK—71	300	80
	400	112
GU—74 B	300	590
GU—34 B	400	600

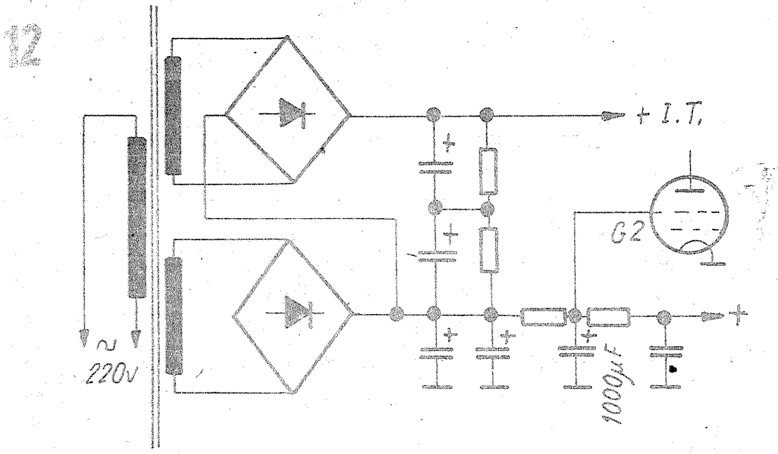
Dacă în locul rezistorului R1 se montează un drosel cu rezistență ohmică mică limitarea poate fi înlăturată în parte sau total și dacă totuși fenomenul se manifestă, atunci el se datorează în special sarcinii neliniare a etajului prefinal. În toate cazurile cînd etajul final de putere este echipat cu tub excitat în grilă este absolut necesar să se controleze curentul de grilă și înlăturarea acestuia. Dacă nu există curent de grilă nu este permis să se mărească curentul de anod peste valorile date în tabelul 1 sau valorile din catalog pentru tubul folosit. În cazul apariției curentului de grilă, caracteristica de amplitudine reprezintă o linie curbată în jos (figura 9). Curba va fi cu atît mai mult pronunțată cu cît sursa de excitație, respectiv curentul de grilă, va fi mai mare.

Sînt situații cînd emițătorul SSB scoate un semnal bun, dar proasta exploatare de către operator face să apară semnale distorsionate. În acest sens trebuie să ținem cont că instrumentul de măsură a curentului anodic de pe panoul emițătorului posedă o inerție mare și de aceea el nu arată nici pe departe valorile maxime ale curentului anodic. Acul său oscilează în jurul unei valori oarecare care depinde de proprietățile instrumentului și de gama dinamică a vocii operatorului. De aceea este necesar ca în timpul cît emitem să ne controlăm tăria vocii în așa fel ca instrumentul să devieze nu mai mult decît 0,5—0,6 din valoarea I_{ao}. Aceste neajunsuri pot fi înlăturate aproape în totalitate folosind sistemul de reglaj automat al nivelului semnalului de excitație, așa-zisul ALC. Schițat, un astfel de sistem este prezentat în figura 11. El funcționează astfel: la creșterea excesivă a semnalului de excitație apare curentul grilei de comandă a tubului etajului final de putere. Acest curent provoacă o cădere de tensiune pe rezistorul R3, care prin condensatorul C3 se aplică la detectorul cu diodele D1, D2, iar tensiunea obținută aici se aplică unui etaj amplificator din față (poate fi amplificatorul DSB) căruia îi reglează amplificarea. Acest sistem poate fi aplicat și pe grila ecran a tubului final de putere. Deformările caracteristicii de amplitudine a tubului final asemănătoare cu limitarea datorată apariției curentului de grilă, pot fi cauzate și de tensiunea inconstantă pe grila ecran (figura 10). Nu este permis ca în circuitul grilei ecran a tubului amplificator de putere ce funcționează în clasa B sau AB, să se conecteze rezistoare. Alimentarea grilei ecran se face direct din celula redresoare, iar capacitatea condensatorului trebuie să fie de minim 100 µF (figura 12). Și pe anodul tubului apar fluctuații mari de ten-

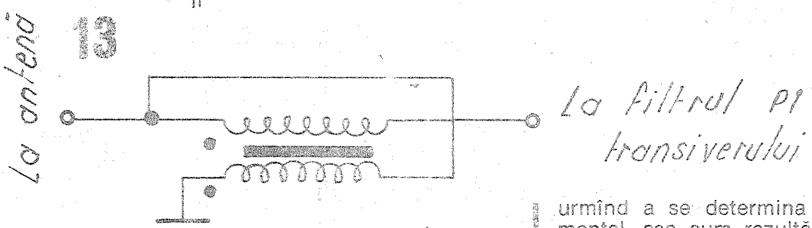
11



12



13



siune și acestea se pot evita în mare măsură folosind în celula de filtraj condensatoare de capacitate mare, în special atunci cînd tubul este alimentat cu tensiune anodică mare.

O ultimă problemă ce merită o atenție deosebită. Pentru ca etajul final să lucreze cu un bun randament și fără armonici, în special în cazul emisiunilor SSB, trebuie să existe o bună adaptare între impedanța de sarcină (Ra) a tubului și rezistența de sarcină (Rs) a fiderului și a antenei. Se știe că Ra la tuburi variază între 1 000—8 000 Ω, chiar și mai mult, iar Rs, la antenele cu fider coaxial, între 50—75 Ω. Drept adaptor, amatorii folosesc filtrul π care poate adapta orice impedanță și este în același timp și filtru trece-jos cu rolul de a atenua armonicile. Pe lîngă aceste avantaje el are și un neajuns esențial în sensul că face adaptarea într-o bandă destul de îngustă. În anumite situații acest filtru nu reușește să facă adaptarea nici măcar în banda de telegrafie. Radioamatorii experimentați își dimensionează filtrul π într-o anumită porțiune din bandă acolo unde lucrează frecvent, evitînd astfel emisiunile parazite.

Interesează raportul $N = \frac{R_a}{R_s}$ (1). Cu cît acest raport este mai mic cu atît adaptarea filtrului este mai bună.

Am spus că Rs este între limitele 50—75 Ω; aceste valori fiind constante, nu le putem modifica. Atunci, pentru ca raportul să fie mic, trebuie ca Ra să fie mic. Impedanța de sarcină (Ra) este dată de formula $R_a = \frac{E_a\,(V) \cdot 500}{I_{Ao}\,(mA)}$ (2). Este cunoscut că pe I_{Ao} nu-l putem mări față de datele de catalog pentru a micșora pe Ra; în această situație trebuie să alegem un tub pentru etajul final care să fie de curent mare la o tensiune anodică mică. Am găsit în catalog un tub ale cărui date introduse în formula 2 ne permit să obținem pentru Ra cifra 1 000 Ω. Introducînd în formulă: $N = \frac{R_a}{R_s} = \frac{1\,000\ \Omega}{50\ \Omega} = 20$. Pentru un alt tub am găsit Ra = 3 000 Ω; în acest caz N va fi egal cu 60.

În primul caz filtrul π va realiza o adaptare de impedanță pe un ecart mai mare din bandă, iar în cazul al doilea mai mic. Din acest punct de vedere este foarte importantă alegerea tubului pentru etajul final de putere. Formula 2 dă o valoare aproximativă pentru impedanța de sarcină, urmînd a se determina valoarea exactă experimental, așa cum rezultă din tabelul 2 unde sînt prezentate datele pentru două tipuri de tuburi frecvent folosite și unde, valorile Ua și I_{Ao} introduse în formula 2, nu vor da pe Ra din tabel.

Funcție de valoarea Ra se dimensionează filtrul π; astfel, la valori mici, condensatoarele de acord vor avea capacități mari, iar inductanța bobinei va fi mică, iar pentru valori mari condensatoarele au capacități mici și inductanța bobinei este mare. În acest ultim caz N este mare, filtrul făcînd adaptarea de impedanță într-un ecart mic din bandă.

O micșorare extrem de importantă a coeficientului de transformare a impedanței și prin aceasta extinderea adaptării satisfăcătoare a benzii de lucru se poate realiza cu ajutorul unui transformator pe inel de ferită de bandă largă conectat între ieșirea amplificatorului de putere și fiderul antenei (figura 13), transformator cu raportul 4:1 și a cărui utilizare împreună cu un tub cu Ra = 1 kΩ permite o adaptare bună pntru fiecare bandă de U.S. pentru radioamatori. Pentru o putere de maxim 200 W, fără pericol de încălzire, inelul va avea un diametru exterior în jur de 35 mm, permeabilitatea magnetică de minim 400 și va fi bobinat cu două conductoare cu diametrul de 0,8 mm și 11 spire.

Desigur, că aceste cîteva probleme prezentate nu epuizează capitolul SSB, dacă avem în vedere că într-un emițător mai intervin oscilatoarele, mixerele, amplificatoarele de frecvență intermediară, prefinalul, finalul de putere și alte etaje anexe, care vin să modernizeze acest tip de emisiune.

Bibliografie

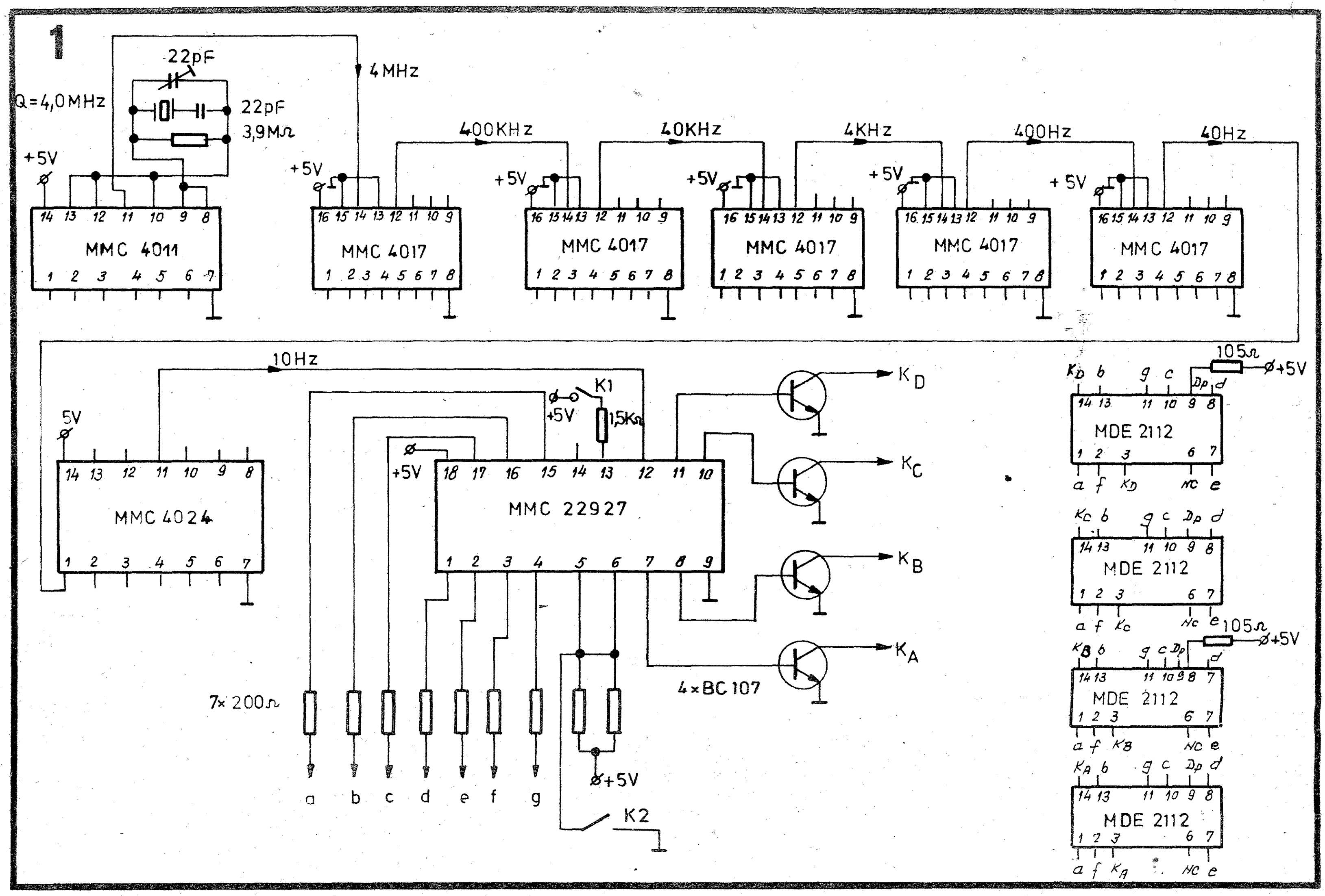
1. Colecția revistei „Tehnium", 1980—1990.
2. Colecția revistei „Radio", URSS, 1978—1990.
3. The Radioamateur's Handbook, 1988.
4. Radio Rivista — Italia, 1987—1990.

Tabel 2

Tipul tubului	Clasa	U (V)	Ug2 (V)	— Ug1 (V)	Curentul de pauză (mA)	I_{Ao} (mA)	R_a (Ω)	Puterea (W)
GU—50	AB1	1 000	300	52	25	90	6 700	52
	B	1 000	300	58	15	120	5 000	80
	Grilele la masă	1 200	0	0	15	125	6 000	96
GU—29	AB1	750	225	25	20	132	3 400	68
	B	500	225	18	27	230	1 300	76

CRONOMETRU FOTO

Ing. DRAGOȘ MARINESCU



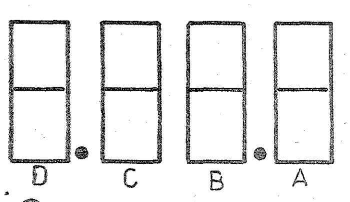
În articolul de mai jos vă prezentăm un cronometru cu precizia de o zecime de secundă care poate fi folosit în activitatea fotoamatorilor (fig. 1).

„Inima" cronometrului este circuitul integrat MMC22927, produs de Microelectronica. Circuitul MMC22927, pentru a livra la ieșirile 7, 8, 10 și 11 impulsurile de validare pentru afișoarele cu șapte segmente ale zecimilor de secunde, secundelor, zecilor de secunde și respectiv minutelor are nevoie pe pinul 12 de un semnal dreptunghiular cu frecvența de 10 Hz, amplitudinea de 5 V și gradul de umplere de 50%.

Aceste semnal se obține pornind de la un oscilator cu cuarț cu frecvența de 4 000 MHz realizat cu un circuit integrat de tip MMC4011. Urmează apoi cinci etaje de divizare cu 10, realizate cu circuitele integrate MMC4017 și un etaj divizor cu 4 realizat cu circuitul integrat MMC4024; pe pinul 11 al acestui circuit se obține semnalul de 10 Hz dorit, care se poate regla exact din semireglabilul de 22 pF.

Afișoarele cu șapte segmente folosite sînt de tip MDE2112, cu catodul comun. La cele patru afișoare se leagă împreună segmentele cu același cod (a de la circuitul A, cu a de la circuitul B, cu a de la circuitul C și cu a de la circuitul D; identic se procedează și pentru b, c, d, e, f, g). Catozii afișoarelor nu se leagă împreună, ci se leagă fiecare la cîte un tranzistor de tip BC107, la colector (K_A, K_B, K_C, K_D).

În figura 2 se arată modul de așezare a afișoarelor pentru a avea corect afișat timpul: A = zecimi de secundă; B = secunde; C = zeci de secunde; D = minute.



2

Afișaj vedere din față

Pentru a avea o separare prin puncte a cifrelor, punctele zecimale (D_p) de la afișoarele D și B se leagă prin cîte un rezistor de 105Ω la +5 V.

Ieșirile a, b, c, d, e, f, g ale circuitului integrat MMC22927 se leagă prin cîte un rezistor de 200 Ω la intrările a, b, c, d, e, f și respectiv g ale afișoarelor cu șapte segmente.

Comutatorul K1 este pentru reset, el aducînd numărătoarele în starea 0:00:00. Comutatorul K2 permite afișarea unui timp intermediar fără oprirea cronometrului.

Dacă funcționarea cronometrului depășește 10 minute, atunci după starea 9:59:9 urmează automat 0:00:0 și numărarea continuă.

Cronometrul se alimentează de la o sursă de +5 V bine filtrată și stabilizată.

CIRCUITE ECHIVALENTE

SN72747J	µA747CF
SN72747L	µA747CH
SN72747N	µA747CN
SN72748J	µA748CF
SN72748P	µA748CN
SN72771N	MC1456N
SN75107AT	75S107F
SN75107AN	75S107N
SN75108AT	75S108F
SN75108AN	75S108N
SN75182J	DS8820F
SN75182N	DS8820N
SN75183J	DS8830F
SN75183N	DS8830N
SN75188J	MC1488F
SN75188N	MC1488N
SN75189AT	MC1489AF
SN75189AN	MC1489AN
SN75189J	MC1489F
SN75189N	MC1489N
SN75207J	75S207F
SN75207N	75S207N
SN75208J	75S208F
SN75208N	75S208N
TBB0747	µA747CH
TBB0748B	µA748CN
TBB1458	MC1458H
TBB1458B	MC1458N
TBC0747	µA747H
TBC1458	MC1558H
TDB0555	NE555H
TDB0555B	NE555N
TDB0556A	NE556N
TDB0723	µA723CH
TDB0723A	µA723CN
TDC0555	SE555H
TDC0723	µA723H
ULN2001A	ULN2001N
ULN2003A	ULN2003N
ULN2004A	ULN2004N
556CJ	NE556CN
723BE	µA723H
723CE	µA723CH
723CT	µA723CN
723CL	µA723CF
733BE	µA733H
733CE	µA733CH
733CJ	µA733CN
747BE	µA747H
747BL	µA747F
747CE	µA747CH
747CJ	µA747CN
747CL	µA747CF
748BL	µA748F
748CL	µA748CF
1458CE	MC1458H
1458CP	MC1458N
1458E	MC1458H
1458P	MC1458N
1558E	MC1558H
2740CE	µA740CH
9665DC	ULN2001F
0665PC	ULN2001N
UA3089N	CA3089N
UA3089	CA3089N

PROTECŢIA CUMPĂRĂTORULUI DE BUNURI ELECTRONICE DE LARG CONSUM

În articolul trecut s-a arătat că un cumpărător de bunuri de larg consum în general și în special cumpărătorul de bunuri electronice de larg consum este protejat în țara noastră printr-o serie de legi, cu mențiunea că această protecție este generalizată practic în toate țările ca fiind un atribut al civilizației sfîrșitului de secol XX.

După cum s-a arătat deja, protecția cumpărătorului trebuie asigurată din mai multe puncte de vedere:

1. — protecția la electrosecuritate, care are ca scop apărarea vieții cumpărătorului cît și a bunurilor sale în cazul unor accidente care pot fi provocate de defectarea aparatului respectiv;

2. — protecția la perturbații radioelectrice care are ca scop prevenirea perturbării bunei utilizări a aparaturii electrice casnice de către aparatul electric în discuție;

3. — protecția economică a cumpărătorului care practic are două aspecte:

a — obligativitatea asigurării unor performanțe tehnice minime ale bunului electronic și obligativitatea asigurării service-ului său gratuit o perioadă de timp (minimum 6 luni pentru țara noastră);

b — o justă corelare performanță — cost, care spusă mai simplu înseamnă protecția cumpărătorului împotriva tendinței comercianților de a vinde scump produse neperformante (de slabă calitate).

Dacă primele trei tipuri de protecție au un suport legal (1, 2 și 3a), ultima (3b) este lăsată să fie asigurată prin legile concurenței și a pieței libere. Pentru a fi eficientă această protecție, consumatorul (cumpărătorul) trebuie să dispună de o serie de informații pe care intenționăm să le furnizăm prin revista noastră.

În cele ce urmează vom prezenta pe scurt aceste aspecte ale protecției cumpărătorului și în același timp ne propunem un program de informare concretă a cumpărătorului cu privire la corelarea performanță-cost a produselor electrocasnice (în special electronice) de pe piața românească actuală.

1. **Protecția la electrosecuritate**

Așa cum s-a mai spus, această primă cerință are ca scop asigurarea cumpărătorului asupra nepericulozității aparatului electric cu condiția exploatării sale corecte.

Atestarea faptului că aparatul respectiv corespunde acestor cerințe se face prin supunerea sa unui program complex de testări. Aceste testări sînt practic aceleași în majoritatea țărilor europene.

În țara noastră programul de testări este detaliat în STAS 11299/80 și îndeplinirea sa este **obligatorie** pentru toate produsele electrocasnice.

Vulgarizînd, pentru ca scopul încercărilor să fie înțeles chiar de nespecialiști, prin aceste testări se urmărește îndeplinirea următoarelor condiții:

— prin utilizarea corectă a aparatului, acesta să nu prezinte pericolul de electrocutare pentru utilizator;

— indiferent de defecțiunea internă accidentală care poate să apară în timpul utilizării sale, aparatul să nu devină o sursă de incendiu, să nu degaje gaze otrăvitoare și să nu prezinte pericol de explozie;

— în cazul aprinderii accidentale chiar de la o altă sursă, materialele utilizate la fabricarea sa trebuie să nu întrețină focul (autostingere);

— să asigure autodecuplarea de la rețea atunci cînd consumul său depășește semnificativ valoarea normală (la depășiri de pînă la dublarea puterii nominale);

— să asigure izolarea electrică corespunzătoare a părților care trafichează curentul de rețea în vederea protecției la electrocutare chiar în cazul intervenției în aparat.

Evident că programul de testări este foarte complex și presupune o serie de încercări distructive care au ca scop verificarea atît a componentelor propriu-zise cît și a materialelor folosite la realizarea lor (în special masa plastică și rășinile sintetice). De asemenea, acest program prevede ca o serie de încercări să se facă în condiții de umiditate care să reproducă condițiile limită atmosferice.

Duritatea programului de încercări de electrosecuritate este motivată de scopul său, protecția vieții și bunurilor utilizatorului.

De menționat este că **în țara noastră nu pot fi comercializate** decît bunuri electrocasnice atestate din punct de vedere al electrosecurității (care îndeplinesc cerințele STAS 11299/80) de către instituțiile de specialitate, nominalizate de către Guvernul României.

2. **Protecția la perturbațiile radioelectrice**

Această cerință asigură posibilitatea utilizării corespunzătoare a mai multor aparate electrocasnice simultan (fără ca utilizarea unuia dintre ele să afecteze performanțele altuia).

Cazul cel mai cunoscut de perturbare este acela al aparatelor cu motor cu perie care face „scînteі" la utilizare (de exemplu o rîșniță de cafea) care atunci cînd funcționează face practic imposibilă recepția T.V. cu receptoare de fabricație mai veche.

Cerințele impuse în țara noastră în acest domeniu sînt cuprinse în STAS 6048/80 (fila 9 pentru radioreceptoare și televizoare).

Simplificînd foarte mult lucrurile pentru a putea fi înțelese, prin încadrarea în acest standard se asigură faptul că aparatul respectiv nu perturbă recepția radio și T.V. sau alte aparate decît cel testat și că și el la rîndul său este protejat la o serie de perturbații externe lui.

Atestarea încadrării în standardul de protecție la radioperturbații este de competența laboratoarelor specializate ale M.P.T.Tc. și poate fi obținută în urma supunerii aparatelor respective la un program de testări stabilit prin STAS 6048/80. **Încadrarea în prevederile din acest standard este obligatorie pentru toate produsele electrocasnice comercializate în România și condiționează vînzarea lor pe teritoriul țării.**

3. **Asigurarea performanțelor minime ale aparatului și asigurarea service-ului gratuit în perioada de garanție**

Aceste două cerințe reprezintă un aspect al protecției economice a cumpărătorului.

Performanțele minime ale produselor electrocasnice sînt prevăzute într-o serie de standarde. De exemplu, performanțele minime ale receptorului T.V. sînt prevăzute în STAS 7712/90. Încadrarea în standard a respectivului bun electronic asigură numai minimul de cerințe necesar unei utilizări corecte a aparatului pe teritoriul românesc. Uzual aparatele asigură performanțe mult superioare celor impuse prin standard.

De asemenea, perioada de garanție în care service-ul este gratuit este impusă printr-o serie de legi și hotărîri guvernamentale care urmăresc protecția cumpărătorului în cazul defectării produselor în prima perioadă de utilizare.

Spre deosebire de primele două cazuri, în care neasigurarea protecțiilor respective poate avea urmări grave, neasigurarea cerințelor de la acest punct poate provoca neplăceri numai utilizatorului aparatului. Din acest motiv neasigurarea performanțelor sau neglijarea garanției produsului provoacă în general necazuri numai cumpărătorului și în general sînt neglijate de o serie de comercianți neavizați sau rău intenționați.

Cele două cerințe sînt obligatorii pentru toate produsele comercializate în țara noastră și asigurarea lor **condiționează însăși dreptul de comercializare.**

4. **Corespondența performanță — cost**

Această cerință este practic foarte greu de asigurat, cu atît mai mult cu cît performanța propriuzisă nu poate fi măsurată în bani.

Pentru a veni în ajutorul celor interesați, foarte curînd revista noastră va începe să publice o serie de analize tehnice ale produselor electrocasnice de pe piață, în special ale aparaturii electronice de uz general în vederea stabilirii unor criterii cît mai obiective de apreciere a performanțelor și a stabili o corelare cît mai reală între performanță și prețul de vînzare, prin prețuri comparative între diverse aparate și evident cu o comparație a prețurilor pe alte piețe.

FILTRU DINAMIC

(URMARE DIN PAG. 9)

Cursorul potențiometrului semireglabil R13 se află inițial acționat la masa montajului, iar cursorul potențiometrului R20 se află acționat la capătul opus terminalului conectat la masă (ieșirea amplificatorului operațional CI2—2).

Se aplică la intrarea montajului, pe canalul informațional L, o tensiune alternativă de amplitudine 250 mV, cu frecvența de 5 kHz. La ieșirea montajului se conectează un voltmetru de tensiune alternativă. Se acționează cursorul potențiometrului semireglabil R20 pînă cînd tensiunea de ieșire scade cu 28 dB ($U_{ieșire}$ = 10 mV). Se acționează cursorul potențiometrului semireglabil R13 pînă cînd tensiunea de ieșire crește în amplitudine la valoarea de 230 mV. Aceste reglaje se efectuează și pentru canalul informațional R.

După aceste reglaje, cursoarele celor patru potențiometre semireglabile se rigidizează cu cîte o picătură de vopsea. Cablurile care realizează legăturile galvanice pe traseele semnalului audio util (la intrare-ieșire și la comutatorul K1) sînt obligatoriu ecranate. Filtrul dinamic se intercalează din punct de vedere funcțional între ieșirea corectorului de ton și intrarea etajului final al amplificatorului de putere. Montajul se ecranează folosind o cutie din tablă de fier (cu pereții de grosime minimă 0,5 mm) după care se rigidizează corespunzător în interiorul incintei aparatului electroacustic unde va funcționa (magnetofon, pick-up, amplificator audio etc.). Realizat și montat, filtrul dinamic va fi de un real folos amatorilor de audiții muzicale HI-FI, posesori ai unui reducător de zgomot dintre ele mai eficiente.

r_{DS} prezintă valori de ordinul sutelor de ohmi. Diagrama 3 reprezintă o situație intermediară, atunci cînd rezistențele drenă-sursă r_{DS} prezintă valori de ordinul zecilor de kΩ (situația cînd reducătorul de zgomot lucrează parțial, doar în zona frecvențelor înalte). Pentru reducerea la minim a distorsiunilor neliniare introduse în cele două rezistențe comandate în tensiune r_{DS}, proprii tranzistoarelor de tip MOSFET, s-a ales o polarizare corespunzătoare a acestora. O parte din tensiunile de pe drenele celor două tranzistoare a fost readusă printr-o buclă de reacție negativă pe grilele acestora prin intermediul divizoarelor de tensiune R4, R7 și R8, R10.

Pentru îndepărtarea posibilității de pătrundere pe traseul semnalului audio util a unor componente continue pulsatorii proprii semnalului de dirijare ce determină funcționarea filtrului activ trece-jos din canalul informațional de comandă (de la blocul sumator integrator), s-au amplasat condensatoarele de filtraj C5 și C8. Stabilirea pragului de prelucrare al semnalului audio util (atunci cînd filtrul activ începe să lucreze) la o frecvență oarecare, reprezintă nivelul nominal al tensiunii de intrare la care tensiunea de ieșire începe să scadă. Dependența semnalului de intrare, de frecvența semnalului de intrare (caracteristica tensiune-frecvență) este prezentată cu ajutorul diagramei nr. 2.

Se observă că atunci cînd filtrul activ trece-jos nu este acționat (r_{DS} de ordinul ohmilor), caracteristica de transfer în banda audio este practic liniară. Diagrama 4 este realizată pentru un coeficient de transfer al rezistențelor R13 egal cu unitatea.

În această situație, semnalul de ieșire nu depinde de nivelul semnalului de intrare (cursorul potențiometrului semireglabil R13 este acționat la capătul opus, dinspre masă). Diagramele 5 și 6 prezintă situații intermediare pentru valori ale coeficientului A(R13) egale cu 0,33 (diagrama 5) și 0,1 (diagrama 6). În mod practic, la prelucrarea unui semnal audio util cu un nivel mare de zgomot, varianta optimă de lucru se poate stabili prin modificarea poziției cursorului potențiometrului semireglabil R13.

Pentru conectarea sau deconectarea filtrului dinamic se folosește comutatorul K1. În poziția K1 închis, semnalul de pe canalul informațional de comandă este conectat la ramura negativă de tensiune, concomitent cu grilele celor două tranzistoare de tip MOSFET.

În această situație, rezistențele drenă-sursă r_{DS} prezintă o valoare minimă, iar semnalul audio util trece nemodificat spre ieșirea montajului. Rezultă faptul că în această situație reducătorul de zgomot nu lucrează.

REALIZARE PRACTICĂ ȘI REGLAJE

Montajul se realizează în varianta stereo, pe o plăcuță de sticlostratitex dublu placat cu folie de cupru. La realizarea cablajului imprimat se ține cont de toate considerentele aferente lucrului în audiofrecvență (traseu de masă de grosime minimă de 3 mm, trasee de alimentare groase de minim 1 mm, conexiuni scurte între componente, păstrarea structurii fizice de cvadripol a montajului etc.). După realizarea plăcuței de cablaj imprimat se verifică fiecare componentă electrică (atît cele active, cît și cele pasive) înainte de plantare. După realizarea montajului, acesta se alimentează de la o sursă dublă de tensiune, stabilizată și foarte bine filtrată, $U_A = \pm 12$ V.

INCINTE ACUSTICE UŞOR DE CONSTRUIT

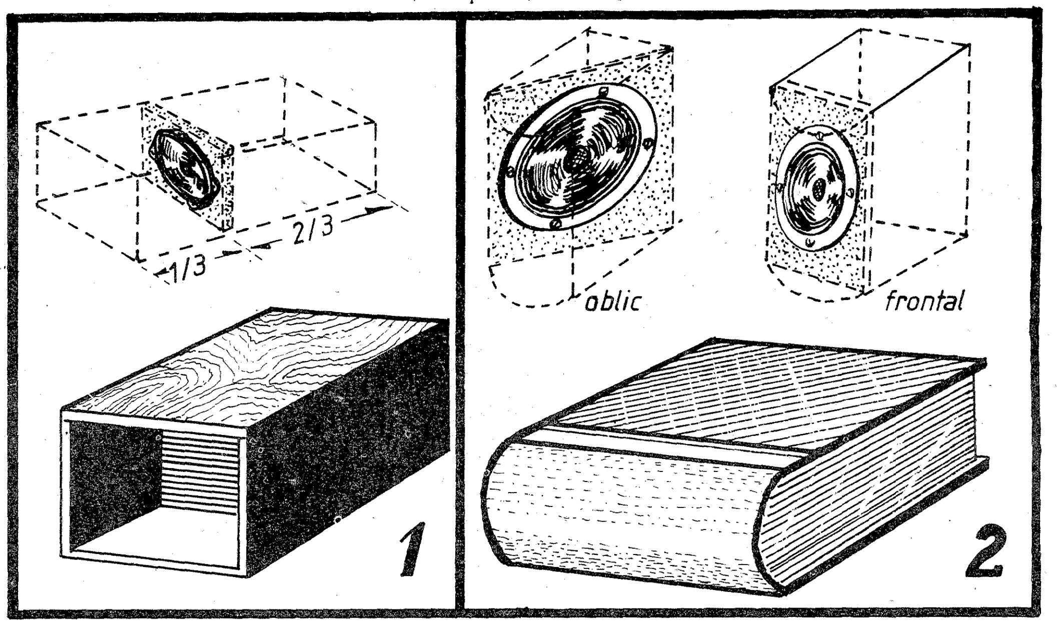
GEORGE D. OPRESCU

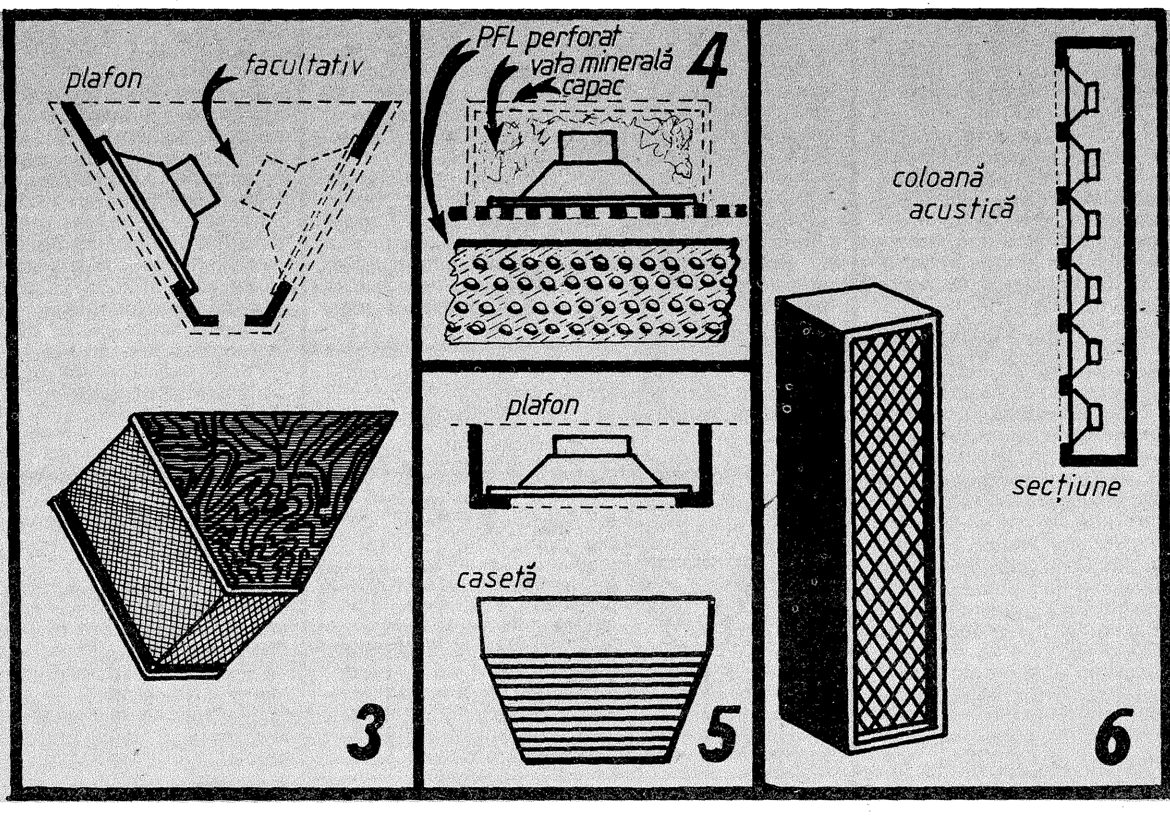
În domeniul redării sunetului, ca și în multe alte domenii, s-a impus o categorie a obiectelor tehnice de mare lux, foarte costisitoare, de multe ori prețul nejustificînd performanțele măsurate și judecate „la rece". Moda impusă prin aspect, finisare dimensiuni neobișnuite, nu lipsește nici în domeniul incintelor acustice, din care unele costă cît un automobil de lux. Ca justificare, supermangneți, bobinaj cu sîrmă din aliaje speciale, con din fibră carbon sau materiale compozite, carcasă pentru difuzoare sau casetă din tot felul de materiale neobișnuite. Clienții au bani, comercianții le oferă plăcerea de a risipi bănuții și snobii sînt foarte fericiți, nu în a asculta muzică de calitate, ci de a se bucura și lăuda că posedă obiecte de mare lux...

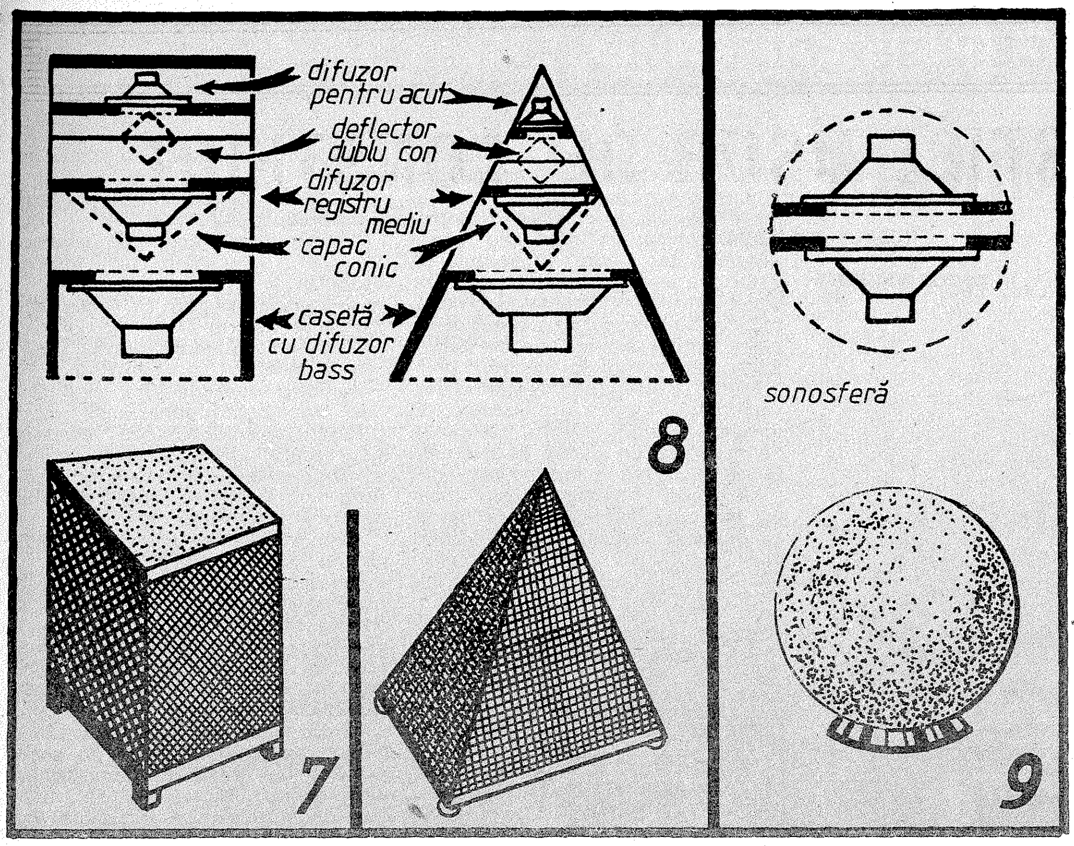
Cu deosebire de aceștia, există și o mare masă a iubitorilor de tehnică și muzică, doritori de construcții. Aceștia posedă difuzoare rezultate din construcții mai vechi, difuzoare cu rezultate foarte decente, sau au la dispoziție în magazine, difuzoare neîncasetate, care pot fi de asemenea obținute la prețuri avantajoase. Nu rămîne altceva de făcut decît să se construiască incinte, în care difuzoarele să-și îndeplinească rolul pentru care au fost destinate. În articolul de față sînt arătate cîteva construcții foarte simple pentru incinte acustice, cu rezultate foarte bune în caz că se folosesc difuzoare de calitate medie, cu membrana intactă, centrajul corect. Dar înainte de toate, trebuie făcute cîteva precizări. În privința puterii difuzoarelor și amplificatorului audio utilizat, se exagerează uneori. Pentru o cameră de locuit 0,1...1 W asigură volum suficient. Cu 5 W, pot fi incomodați vecinii pe o rază mai mare de 200 metri. Cu 10 W se poate face sonorizarea unui mic stadion. Deși unele aparate HI-FI sau incinte pot elibera zeci sau sute de Wați, ele se folosesc în mod civilizat la puteri rezonabile pentru ascultat muzică, nu pentru vacarm. Ori, difuzoare de bună calitate, cu puteri sub zece Wați pot fi ușor de procurat. În cazul construirii unor incinte există cîteva criterii simple de respectat, în primul rînd de evitat scurtcircuitul acustic între undele sonore de frecvență joasă, prin prelungirea traseului undelor prin panou de dimensiuni cît mai mari sau incintă acustică. În cazul că frecvențele joase nu interesează în mod deosebit, panoul acustic poate fi mai mic, iar incinta, mult mai mică, îmbrăcînd difuzorul, cu rol de casetă de protecție. Situație în care se dorește doar o inteligibilitate cît mai bună a unui anunț vorbit, în locuri publice, prezența frecvențelor joase dînd doar neclaritate în audiție. Aceeași situație și pentru difuzoare plasate în sălile de clasă în școli, pe terenuri de sport, în vehicule. Altă regulă, mai ales atunci cînd se construiesc incinte cu mai multe difuzoare, fiecare fiind specializat unui fragment din spectrul sonor, este ca difuzorul de diametru mare, pentru bași, să se monteze nu în cutie, ci aplicat pe casetă, astfel ca să se transmită cît mai puțin din vibrația carcasei lui la incintă. Astfel nu mai contează prea mult nici dimensiunea casetei, nici materialul folosit; membrana reproducînd fidel în coloana de aer audiofrecvența alocată ei. De asemenea, pentru ca presiunea sonoră produsă de difuzorul de bași să nu deranjeze membranele difuzoarelor pentru registrul mediu sau acut, acestea se închid în compartimente separate, cu ajutorul unor capace puse peste ele. În sfîrșit, materialul folosit poate fi, la incintele de mare putere, panel sau placaj gros de 12... 20 mm, la difuzoare mai mici placaj cu dubluri sau stinghii de întărire din metal, carton presat, papier-maché, plastic. Pentru difuzoare plasate în locuri de unde pot fi furate sau unde pot fi lovite se pot gîndi metode de protecție. Finisarea ar fi încă un criteriu estetic foarte important, după gustul constructorului. Vopsire, lemn natur cu sau fără baiț, lac incolor, acoperire cu tapet imitație lemn sau pînză decorativă, cu sită metalică: iată soluții pe care și le poate oferi după o matură chibzuință însuși constructorul.

Și acum iată descrierea pe scurt a cîtorva incinte acustice, cu format mai puțin obișnuit, dar care oferă audiții de calitate.

În figura 1, o incintă destinată audițiilor de înaltă calitate de muzică simfonică sau operă, folosind un difuzor oval sau rotund cu diametrul de circa 15... 20 cm. Dimensiunea cutiei va fi în profunzime de circa 4 diametre ale membranei difuzorului, acesta fiind plasat pe un mic panou acustic, exact la limită. Fixarea panoului se face la circa 1/3 din adîncimea cutiei, care va fi deschisă la ambele capete. Materialul poate fi placaj de 4... 10 mm grosime, îmbinat prin „coadă de rîndunică" și întărit prin dublare, în interiorul tubului la capete, cu șuvițe de placaj, pentru rigidizare. Incinta se poate plasa și jos, pe podea. Construirea în dublu exemplar, pentru stereofonie, cere utilizarea unor difuzoare identice. Pentru conectare la amplificator se utilizează cablu lițat bifilar de 2x0,75 în polivinil, cu terminal mufă specializată pentru difuzor, în nici un caz ștecher sau banane care se pot introduce din eroare la







prize de rețea. Cele de mai sus rămîn valabile pentru toate construcțiile prezentate în continuare în figura 2, difuzoarele pot fi adăpostite într-o casetă plată, care imită aspectul unei enciclopedii. Se pot utiliza și mai multe difuzoare de mic diametru, de exemplu de 1W/8Ω, 2...4 bucăți, cu diametrul de 70...100 mm, dar nu specializate numai pentru înalte, legate în serie și în paralel, astfel ca impedanța să nu scadă sub 4Ω, respectîndu-se și fazarea bobinelor mobile. Difuzoarele pentru aparate de buzunar nu oferă frecvențe înalte. Sunetul trece prin „cotorul" cărții, făcut din pînză etamină, fixată pe stinghii de placaj. O construcție care poate fi un prilej de satisfacție și o podoabă pentru raftul bibliotecii.

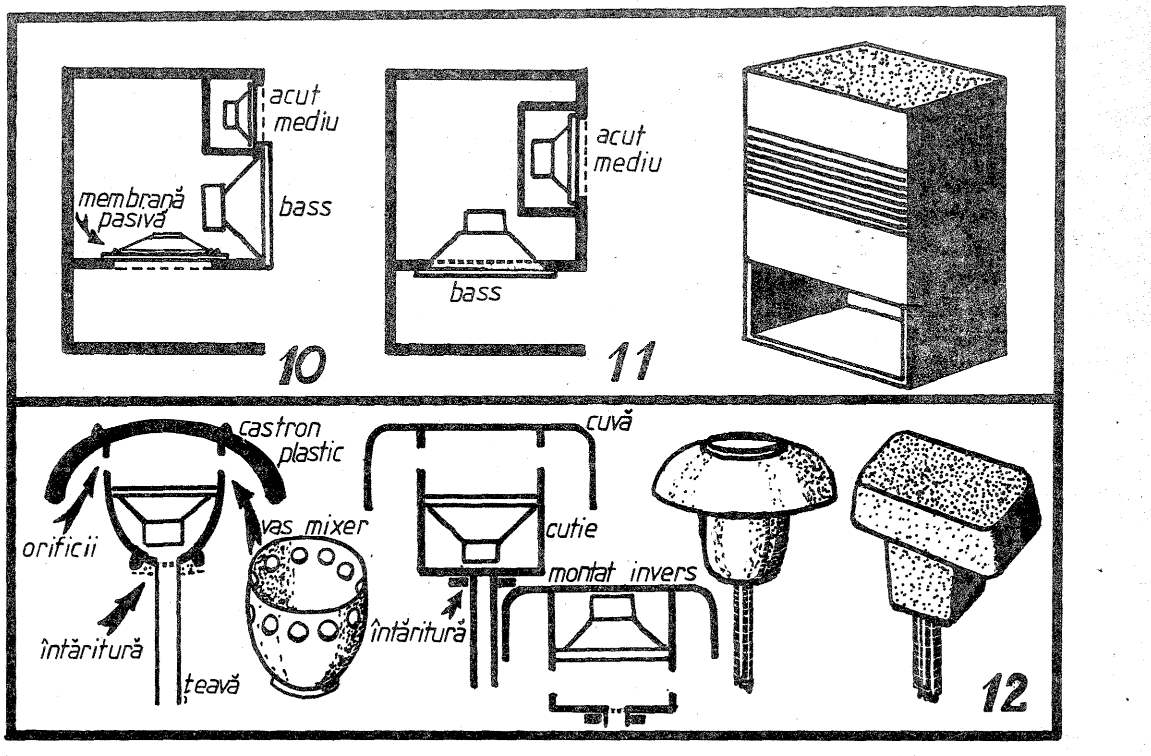
În figura 3, un difuzor plafonier de montat pe tavan. Unul sau două difuzoare, eventual chiar patru, în caz că se construiește în formă de piramidă. Construcția poate fi și metalică dacă e destinată doar anunțurilor vorbite. Dimensiunile nu sînt critice. Eventual în spatele difuzoarelor se poate dispune vată minerală în strat rar, sau vată obișnuită cu un bulin de naftalină. Bineînțeles difuzoarele se plasează pe panouri acustice din placaj și vor avea membranele protejate de sită metalică sau cel puțin țesătură textilă și rară. O variantă poate fi văzută în figura 4, unde difuzoarele pot fi plasate direct pe un plafon fals făcut din PFL perforat, fixarea difuzoarelor putîndu-se face cu ajutorul unor simple clipsuri din tablă. Capace de protecție chiar din carton, asigură protecția împotriva prafului și insectelor. Tot un difuzor plafonier e arătat și în figura 5, în casetă din lemn sau plastic. Bineînțeles asemenea casete de dimensiuni mici se pot fixa și pe ziduri sau încastra în pereți, asemenea prizelor sau comutatoarelor. Pentru fixarea sub lambriuri de lemn, convine o metodă asemănătoare celei de la figura 4, în care în lambriuri se practică perforații cu diametrul de 4 mm, dispuse în dreptunghi, distanța între găuri de 15 mm, dimensiunea fiecărui grupaj depinzînd de dimensiunea membranei difuzorului plasat sub lambriu. Pentru o lucrare îngrijită, se confecționează un șablon găurit din tablă, prin care se execută apoi toate perforările necesare. Se pot utiliza difuzoare plate cu magnetul întors. În cazul sistemelor de sonorizare din figurile 4 și 5, absolut toate difuzoarele de pe o coloană 5...10 bucăți se vor conecta numai în serie și perfect fazat, chiar dacă rezistența unei coloane ajunge la 100Ω, sunetul e destul de puternic pentru o sonorizare de apel public. Conexarea făcută obligatoriu cu sîrmă lițată de 1 X 0,75 mm izolată cu polivinil nu depășește rezistența de 1Ω, la o distanță de peste 60 metri. În plus pentru scoaterea din uz a unor difuzoare fixate sub lambriu, se poate monta în paralel cu fiecare difuzor cîte un întrerupător care să pună în scurtcircuit bobina mobilă a difuzorului atunci cînd e acționat și o rezistență de protecție de 3...5 Ω/10...30 W, în serie cu șirul de difuzoare, în caz că se scot din uz toate difuzoarele.

În figura 6 e arătată o coloană sonoră care se folosește la sonorizarea sălilor de curs, magazinelor, sălilor de sport, depozitelor sau sălilor de spectacol, în care șirul de difuzoare de diametru relativ mic (maximum 150 mm diametru) produce o undă sonoră lată și îngustă, bine direcționată spre ascultători, fără reflexii parazite, care în mod obișnuit produc pierdere de inteligibilitate și situații de reacție acustică față de microfon (efect Larsen). Se utilizează 3...15 difuzoare de diametru mic, caseta putînd să fie construită din orice material. Legarea difuzoarelor se poate face în serie — paralel, fazat, pentru a nu avea o impedanță sub 8Ω.

Figura 7 prezintă o altă categorie de difuzoare, așa-zisele coaxiale. După cum rezultă din figură, se folosesc trei difuzoare, dispuse pe același ax, unul sub celălalt. Primul, specializat pentru redarea frecvențelor foarte joase — bass — se montează într-o casetă de placaj gros, cu dimensiuni necritice, casetă deschisă total în partea de jos. Pe marginea acestei casete, prin colțare lungi de metal, din tablă de aluminiu sau fier, se fixează cu ajutorul unor plăci de placaj, restul pieselor necesare și al difuzoarelor. Astfel peste difuzorul de bași se fixează difuzorul pentru registru mediu, cu corpul său izolat acustic, printr-un capac conic, confecționat din carton, prin lipire, cu o grosime de cca 2... 3 mm. Un dublu con deflector, tot din carton separă difuzorul de registru mediu de cel pentru registru acut, cel care se montează ultimul ca înălțime, peste care se fixează un capac de protecție. Deci difuzoarele emit circular, fiind separate prin deflectoare. Toată construcția se va îmbrăca pentru protecție cu o sită groasă metalică sau cu stinghii de lemn sau plastic. Dimensiunile nu sînt critice și amatorii își vor alege dimensiunile în funcție de piesele de care dispun, eventual difuzorul al doilea poate fi suficient pentru redarea atît a registrului mediu, cît și a celui acut. Bineînțeles vor exista mulți nemulțumiți, doritori de formule matematice infinite, de buletine de măsurători. Le vor găsi la fabricanții de coloane acustice foarte scumpe. Amatorii de construcții pot aborda de asemenea o altă construcție similară, cea din figura 8, în formă de piramidă, sau alta nefigurată, în formă de cilindru, care se poate confecționa numai din carton gros lipit în straturi succesive, exteriorul evident fiind acoperit cu o plasă metalică sau de plastic transparentă la sunet. În același fel, sonosfera din figura 9 poate fi montată în interiorul unui abajur din ață rigidizată cu silicat de sodiu, distanța dintre difuzoare, cu diametrul maxim de 180 mm, fiind de circa 30 mm.

Din categoria incintelor acustice „serioase" care redau cu predilecție frecvențele joase, sînt cele figurate în fig. 10 și 11. Prima folosește un difuzor specializat pentru bass, fixat pe incintă, deasupra un difuzor pentru domeniu mediu și eventual pentru acut, plasate în compartimente separate, unul lîngă celălalt. Pentru creșterea randamentului, se folosește o membrană pasivă, adică o membrană de difuzor simplă, fără centraj și fără bobină mobilă, cu orificiul central închis prin lipire cu un disculeț de carton. Așa cum rezultă din figură, compartimentul pentru inversarea fazei tip „bass reflex" are o treime din înălțimea incintei. Dimensiunea totală cît mai redusă, e dictată de dimensiunile difuzoarelor de bass și mediu, suprapuse ca diagonală, plus o mică marjă de cîțiva centimetri. Incinta superioară conținînd difuzoarele va avea formă cubică. În interior nu e necesar să se plaseze vată absorbantă, se pot plasa filtrele de separare eventual numai cîte un condensator de 50...100 microfarazi în serie cu difuzorul mediu și 5...10 microfarazi în serie cu cel pentru acut.

În figura 11 se folosesc aceleași difuzoare, dar altfel plasate cu rezultate sensibil egale. În toate aceste construcții de incinte, să nu se uite să se plaseze sub ele pufere de cauciuc sau pîslă, fără de care cutiile respective transmit vibrațiile prin podea sau mobilă vecinilor din apartamentul de mai jos, ducîndu-i la exasperare, iar incintele respective se deplasează. Pentru aer liber, în grădină, e plăcută plasarea unor difuzoare din loc în loc. Acestea trebuie să aibă membrana impermeabilizată, partea metalică acoperită cu lac rezistent la rugină, diametrul maxim de 150 mm, și să fie plasate în casete de protecție, cum sînt cele din figura 12, asamblate prin lipire cu ciocanul de lipit electric — prin topirea pieselor de polietilenă sau polivinil — joncționare tehnică deosebit de rezistentă din punct de vedere mecanic. Se pot folosi în acest fel castroane, vase pentru mixer, gălețușe, cutii alimentare, tase, cu un colorit viu. E necesar, în caz că se fixează aceste incinte improvizate în vîrful unor țevi de plastic groase de 1 țol sau fier, să se întărească locul de joncționare cu ajutorul unor straturi de plastic, fixate tot prin topire cu letconul. Incintele pentru exterior pot fi montate pe un perete, lateral sau oblic, pot avea un picior lung de peste 2 metri, sau scurt, pentru a figura ca o ciupercă pe o peluză. Cablul de conexiune tot 2 x 0,75 mm. polivinil, preferabil sub strat cilindric, poate fi îngropat în nisip sau pămînt. Dacă se utilizează un transformator de protecție de 24 de volți, sub aceleași „ciuperci" sau altele similare, se pot adăposti becuri de luminat noaptea.



CU PUŢINĂ ÎNDEMÎNARE

TUDOR NICOLAIE

Construcţia propusă s-a dovedit utilă, în special pentru cazurile cînd blocurile au casa scărilor fără lumină naturală şi folosesc în permanenţă lumină artificială (cu incandescenţă sau neon). În această situaţie, se ivesc cazuri cînd căile de acces spre apartamente sînt neiluminate, fie din cauză că becul de pe casa scărilor s-a ars, fie din cauza întreruperii curentului electric.

Pentru înlăturarea acestor inconveniente, propun un montaj de joasă tensiune, pentru iluminat, combinat cu un sistem de alarmare la uşa de intrare în apartament.

Materialele necesare acestui montaj, sînt uşor procurabile din comerţ, cu investiţii minime. Sînt necesare deci:

— plăci din plastic sau stiplex de 4 mm;
— adeziv pentru lipirea plasticului sau stiplexului;
— un transformator de sonerie;
— un întreruptor tip frigider Fram;
— patru fasunguri cu talpă pentru becuri baterie;
— trei întreruptoare veioză;
— o sonerie;
— patru becuri de 2,5 V;
— sîrmă pentru conexiuni.

Pentru confecţionarea carcasei se trasează pe placa de plastic sau stiplex, părţile componente conform figurii 1-a. Se lipesc apoi cu adeziv şi se lasă la uscat.

După uscare se efectuează găurile la dimensiunile din desen. O dată ce carcasa a fost terminată, se trece la montarea în interiorul ei a transformatorului (poz. 1), fasungurilor cu talpă (poz. 2), soneriei (poz. 5) şi lamelor de contact pentru baterie (poz. 7), montaj ce se execută cu şuruburi şi piuliţe.

Pentru împiedicarea dispersării luminii celor două becuri de semnalizare din interiorul carcasei, în jurul tălpilor fasungurilor se introduc două tuburi confecţionate din tablă subţire (poz. 3), conform figurii 2.

În capacul carcasei se montează două discuri din material plastic roşu pentru semnalizarea în interiorul apartamentului a stării de fapt a lămpilor din exterior (L1 sau L2), aprins sau stins.

Totodată se practică trei orificii ∅ 12, conform figurii 1—b pentru montarea întreruptoarelor de veioză, necesare comandării din interior atît a lămpilor din exterior, L1 şi L2, cît şi a sistemului de alarmă A.

Capacul va fi fixat pe carcasă prin holtşuruburi mici, pentru a fi uşor de montat şi de demontat.

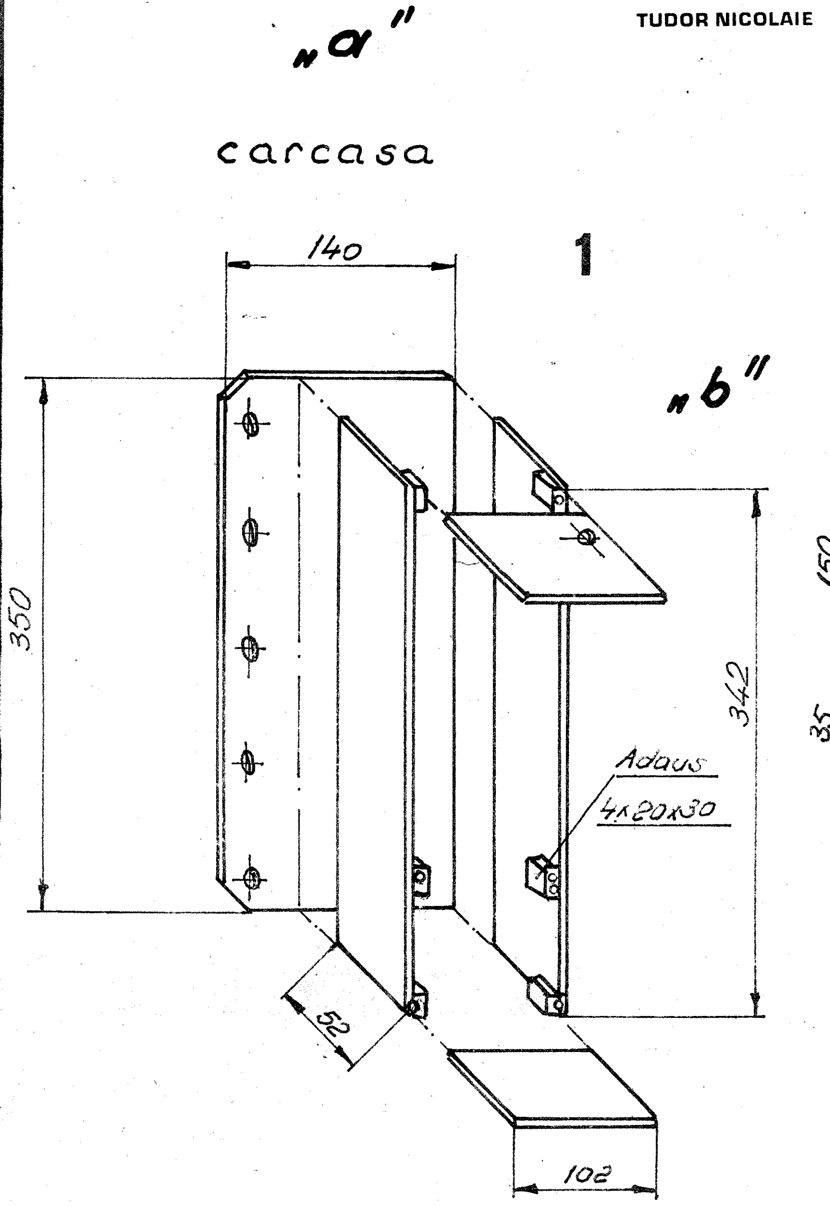
Lămpile din exterior, L1 şi L2, vor fi montate într-un tub din sticlă, debitat dintr-un tub fluorescent scos din uz.

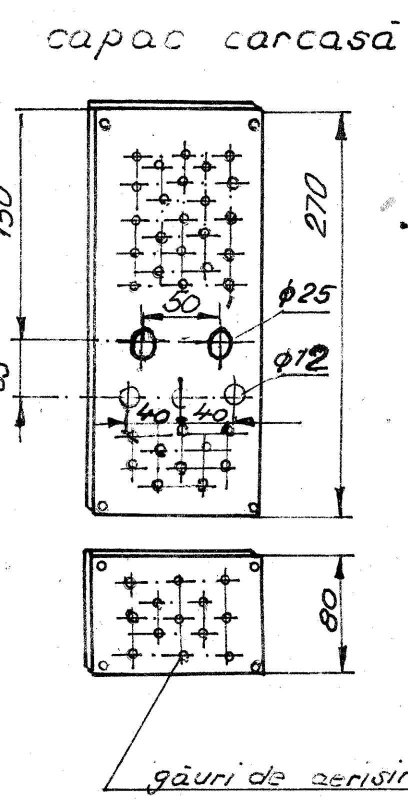
Tăierea sticlei a fost tratată în multe numere ale revistei „Tehnium". Această decupare poate fi făcută şi cu o simplă pila pentru tăiat fiole.

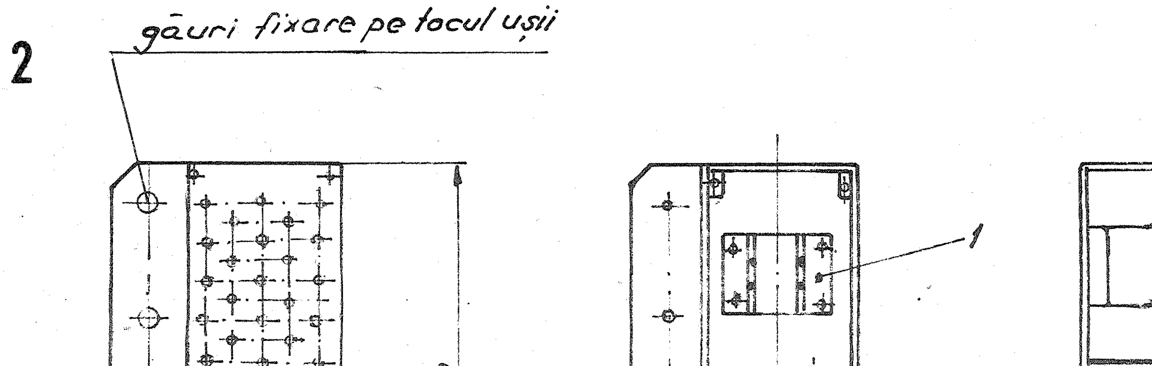
Montajul în tub se face conform figurii 3, apoi se fixează pe o placă din plastic prin intermediul a două inele din cauciuc.

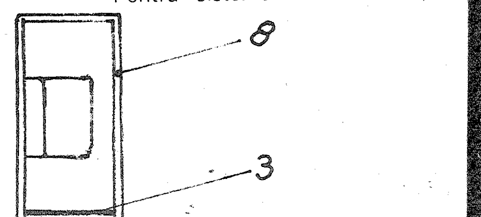
Acest complex de iluminat, compus din lămpile L1 şi L2 se va monta în exterior, deasupra uşii de intrare în apartament.

Pentru sistemul de alarmare, se

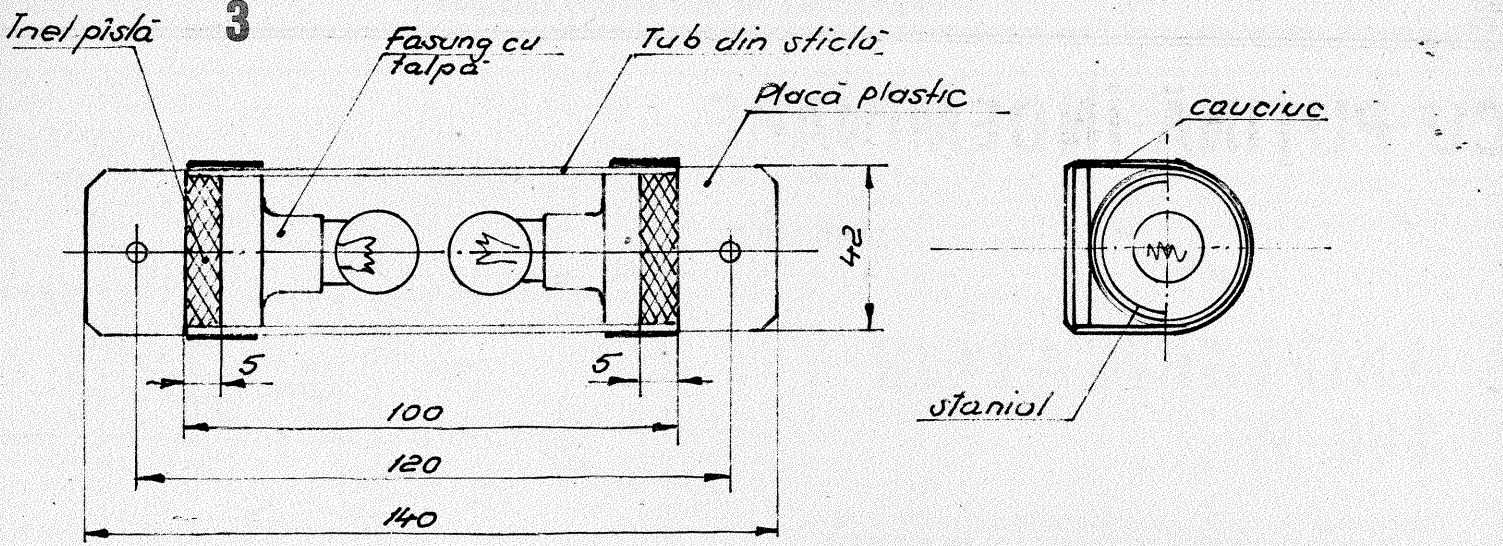




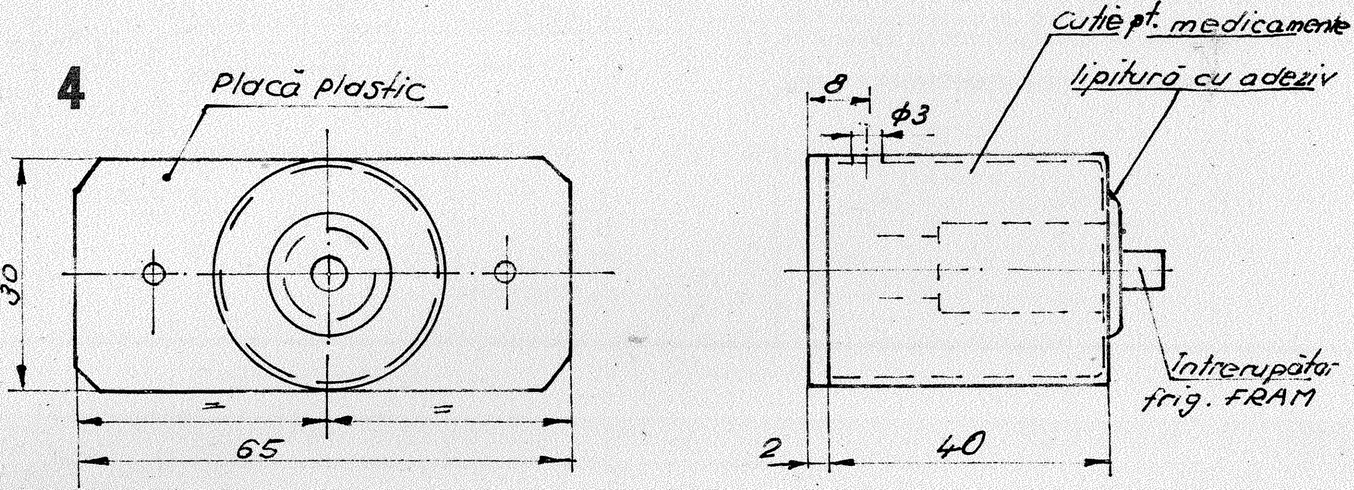




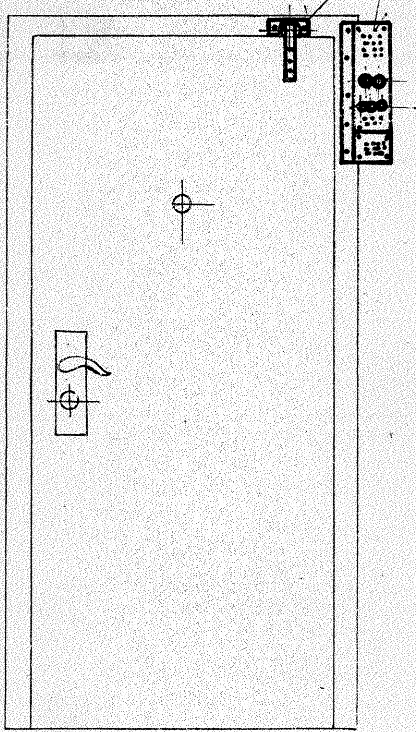
3



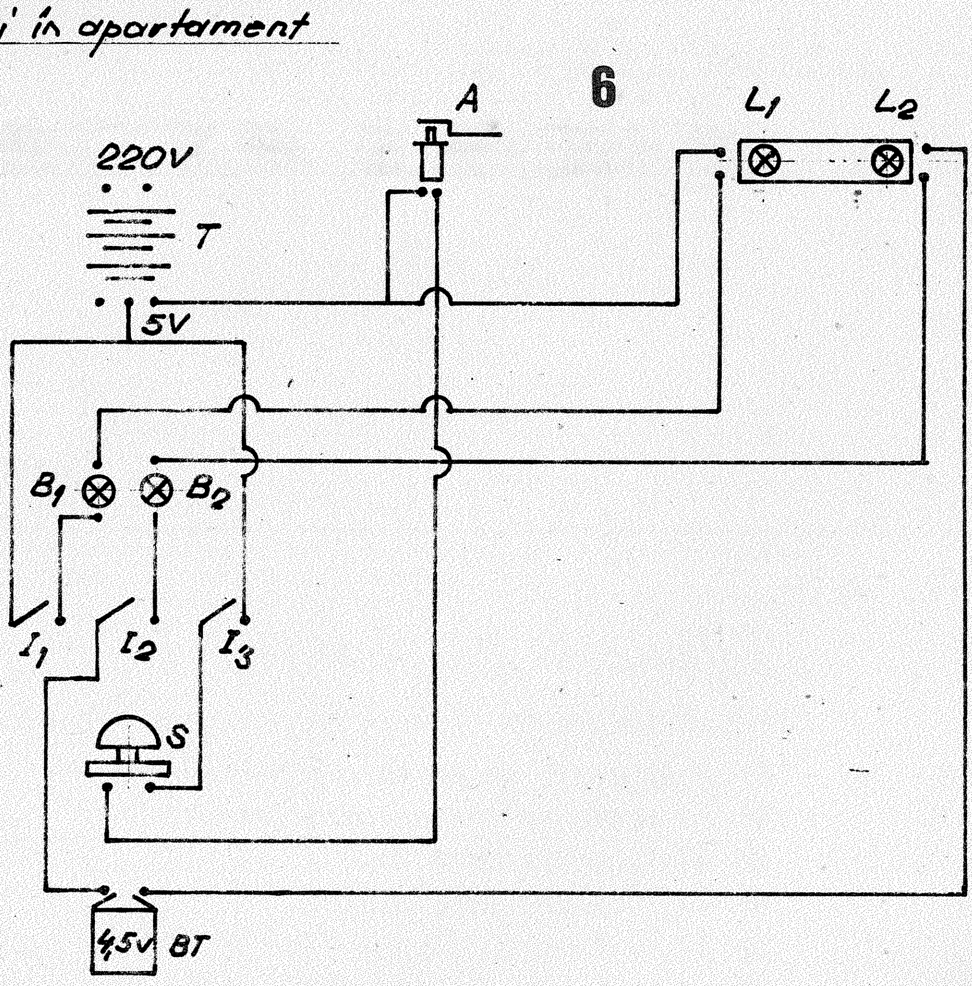
4



5



6



montează pe tocul ușii de la intrare în apartament, în interior, întrerupторul de frigider tip Fram, introdus într-o carcasă din plastic, conform figurii 4, iar pe ușă o pîrghie din tablă de 1,5 mm care exercită o apăsare asupra butonului.

Carcasa cu aparatajul montat se va fixa pe tocul ușii, în interiorul apartamentului, la o înălțime convenabilă spre a se putea ușor ajunge la întreruptoarele I1, I2 și I3 (fig. 5), după cum se conectează sistemul, prin intermediul unei diode, la tensiunea de 220 V.

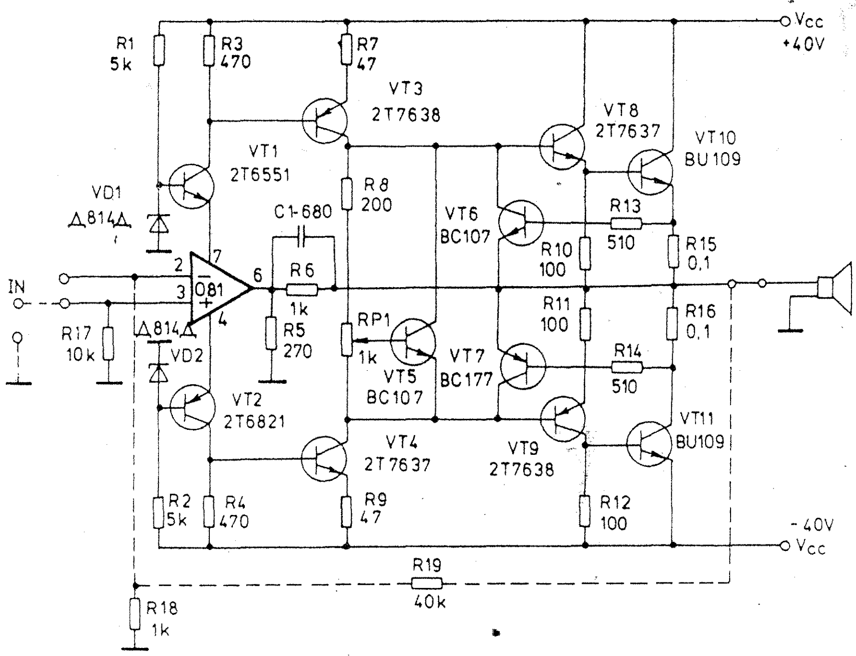
Studiind schema electrică (fig. 6) reiese că în cazul lipsei de curent, se acționează întreruptorul I2 care va aprinde în interior becul B2 și în exterior lampa L2.

— În cazul că becul de veghe din casa scarilor este ars, dar există tensiune în rețea, se acționează asupra întreruptorului I1, care va aprinde becul din interior B1 și în exterior lampa L1.

— Cînd dorim conectarea sistemului de alarmă, în special noaptea sau cînd sîntem plecați de acasă, se acționează asupra întreruptorului I3 care va pune sistemul în circuit.

Puțină îndemînare și pasiune, vă sînt suficiente pentru confecționarea sistemului propus, sistem ce funcționează în bune condiții la adresa subsemnatului.

AMPLIFICATOR 100 W



Caracteristica principală a acestui amplificator constă în faptul că în banda de frecvențe 100 Hz—100 KHz are o curbă de răspuns absolut liniară și un coeficient de distorsiuni sub 1 %.

De reținut că alimentarea se face diferențial cu tensiune de ± 40 V.

RADIO TELEVIZIA ELEKTRONIKA 6/1992

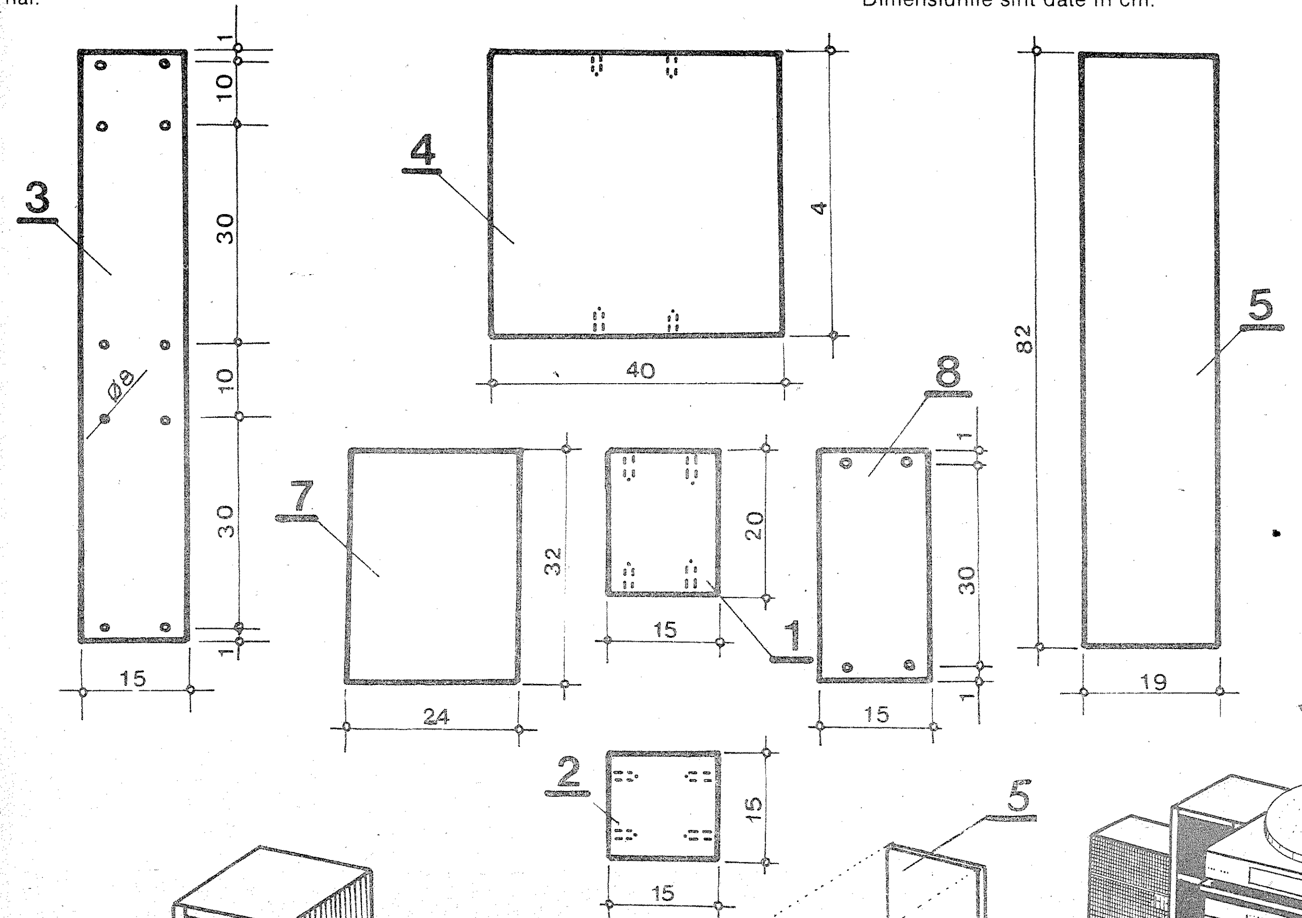
CONSTRUIEŞTE SINGUR

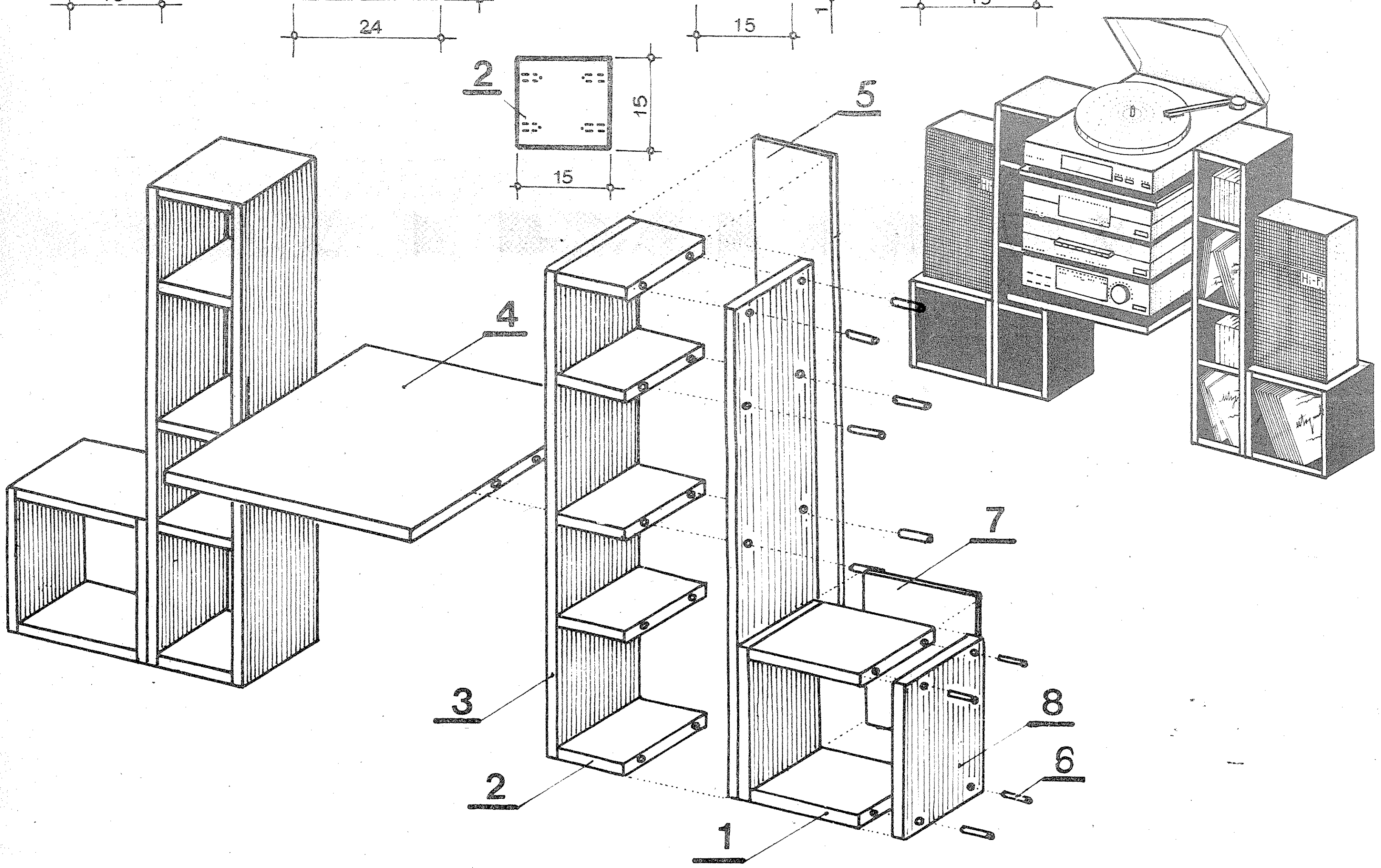
Nu dorim să estimăm preţul ce ar putea fi solicitat de magazine pentru o astfel de construcţie — oricum pentru tînărul constructor amator poate fi chiar prohibitiv.

De aceea sugerăm modul de a construi o astfel de etajeră unde îşi pot găsi locul aparatele dintr-un lanţ audio, video, discuri, casete şi printr-o judicioasă modificare dimensională chiar un televizor.

Aspectul general al etajerei este cît se poate de modern şi funcţional.

Astfel pentru reperele 1, 2, 3, 4 şi 8 se foloseşte o placă de panel 2x120x150 (eventual alt material asemănător). Reperele 5 şi 7 pot fi dintr-un placaj subţire. De remarcat faptul că îmbinările se fac cu cepuri. Dimensiunile sînt date în cm.





Redactor şef: ing. ILIE MIHĂESCU
Secretar general de redacţie: ing. ŞERBAN NAICU
Redactor: K. FILIP Grafică I. IVAŞCU
Corectură: GEORGE IVAŞCU
Secretariat: M. MARINESCU

Administraţia: Editura „Presa Naţională" S.A.

Tiparul executat la Imprimeria „Coresi" Bucureşti

INDEX 44212

SAMSUNG MY-A702

Aparatul de o concepție nouă folosește doar două circuite integrate: unul pentru receptor și unul pentru casetofon.

Receptorul lucrează în UUS 88-108 MHz și AM 530-1605 MHz.

Frecvența intermediară este 10,7 MHz pentru FM și 455 KHz pentru AM.

Banda de trecere pentru casetofon este cuprinsă între 125 Hz și 8000 Hz.

